

Mikko Hietala

Mobiililaitteet kaupungin vaihdejärjestelmässä

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Tietotekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Tietotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Tietoverkkotekniikka

Tekijä: Mikko Hietala

Työn nimi: Mobiililaitteet kaupungin vaihdejärjestelmässä

Ohjaaja: Alpo Anttonen

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 58

Liitteiden lukumäärä: 0

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin puhelinvaihdetta ja ratkaisuja, joilla nykyiseen puhelinvaihteeseen liitetään mobiililaitteet. Alussa keskityttiin yleisesti puhelinverkon kehittymiseen ja rakenteeseen.

Työn tarkoituksena oli tuoda esiin vertailtavien ratkaisujen ominaisuudet sekä sopeuvuus Seinäjoen kaupungin vaihdejärjestelmään. Näistä kolmesta ratkaisusta ehdotettiin yhtä ratkaisua toteutuskelpoiseksi.

Vertailu tehtiin kolmen eri ratkaisuehdotuksen kesken. Opinnäytetyössä vertailtiin TeliaSoneran vMerex-palvelua, Cygaten Connectpoint-ratkaisua ja Jabber-ohjelmistoa. Vertailussa kiinnitettiin huomiota palveluiden eri ominaisuuksiin ja käyttöönottamiseen. Näitä kolmea eri palvelua verrattiin keskenään ja ominaisuuksiltaan lähimmäksi kaupungin toivomaa ratkaisua osoittautui TeliaSoneran vMerex-palvelu.

Opinnäytetyön lopussa pohdittiin, millaisia toimenpiteitä ja kustannuksia pelkkään mobiilivaihteeseen siirtyminen aiheuttaisi korvaamalla nykyinen vaihdejärjestelmä mobiilivaihteella ja VoIP-puhelimet matkapuhelimilla.

Avainsanat: puhelinjärjestelmät, mobiililaitteet, Cisco, nettipuhelut, tietoliikenne

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Information Technology

Specialisation: Information Network Technology

Author: Mikko Hietala

Title of thesis: Mobile devices in the telephone system

Supervisor: Alpo Anttonen

Year: 2013

Number of pages: 58

Number of appendices: 0

This thesis studied the private branch exchange and what kind of solutions are used when connecting mobile devices to the present private branch exchange. At the beginning of the thesis private branch exchange in general, as well as its development and structure were reviewed.

The objective of the thesis was to show the differences between and the properties of three solutions and find out how to make them compatible with the present private branch exchange of Seinäjoki city. One of these three solutions was suggested to be taken into use.

This thesis compared vMerex-service of TeliaSonera, Connectpoint-solution of Cygate and Jabber Client. The idea of the comparing was to find a solution that would meet the requirements of Seinäjoki city. The vMerex-service of TeliaSonera was chosen to be the best solution for Seinäjoki city.

At the end of the thesis it was discussed how much costs and what kind of operations it would cause to change the present private branch exchange to a mobile private branch exchange and to replace VoIP-phones with mobile phones.

Keywords: telephone systems, mobile devices, Cisco, internet calls, telecommunication

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuvio- ja taulukkuuettelo.....	7
Käytetyt termit ja lyhenteet	9
1 JOHDANTO	13
1.1 Työn tausta	13
1.2 Työn tavoite	13
1.3 Työn rakenne	13
1.4 Seinäjoen kaupunki.....	14
2 PUHELINVERKKO.....	15
2.1 Historia.....	15
2.2 Rakenne.....	16
2.3 Perinteinen puhelinvaihte.....	19
2.4 Puhepalvelin	20
3 KAUPUNGIN NYKYINEN VAIHDEJÄRJESTELMÄ	22
3.1 Vaihteen toteutus	22
3.1.1 Tekniikka.....	22
3.1.2 Laitteet	23
3.2 Hallintaohjelmisto	23
3.2.1 Välityspöytä.....	24
3.2.2 CMG Office Web	25
3.3 Vaihteen lisäpalvelut	26
3.4 VoIP- ja matkapuhelimet	27
4 CASE 1: TeliaSonera, vMerex	28
4.1 TeliaSonera.....	28
4.2 Palvelun yleiskuvaus.....	28
4.3 Tavoitettavuus.....	28
4.4 Toimintaympäristö	29

4.4.1 Tekniikka.....	29
4.4.2 Välittäjän sovellukset ja työkalut	30
4.4.3 Työntekijöiden palvelut.....	31
4.5 Web-sovellukset.....	31
4.6 Tilatiedot	31
4.6.1 Mobiililaite	31
4.6.2 Kalenteri.....	32
4.6.3 Microsoft Lync.....	33
4.7 Raportointi ja tilastot.....	33
4.8 Viestintäympäristöt.....	34
4.8.1 Täydellinen mobiili tai mobiili+	35
4.8.2 Hajautettu tai jaettu välitys	35
4.9 Integraatiot	35
4.9.1 AD	36
4.9.2 XMLIO.....	36
4.9.3 Web Services.....	36
4.9.4 Fonecta.....	36
4.10 vMerex-palvelun rakenne	36
5 CASE 2: XMPP ja Jabber	38
5.1 Yleistietoa	38
5.2 Kehitys	38
5.3 Toimintaperiaate	38
5.4 Jabber mobiililaitteessa	39
5.5 Cisco Jabber for Everyone.....	39
5.5.1 Yleiskuvaus.....	40
5.5.2 Ominaisuudet.....	40
5.5.3 Cisco Jabber -sovellus iPhone-matkapuhelimessa.....	42
6 CASE 3: Cygate, Connectpoint	43
6.1 Cygate Oy	43
6.2 Palvelun yleiskuvaus.....	43
6.3 Toimintaympäristö.....	44
6.4 Tavoitettavuustiedot.....	44

6.4.1	Tietojen keskittäminen	44
6.4.2	Tilatiedot matkapuhelinliittymistä	45
6.4.3	Kalenteri.....	45
6.4.4	Microsoft OCS/Lync	46
6.4.5	Ciscon tilatiedot.....	46
6.5	Web-palvelut	46
6.5.1	Connectpoint Web	46
6.5.2	Connectpoint Web - mobiilisovellus	47
6.6	Viestintä	47
6.6.1	Viestipalvelu	48
6.6.2	Tekstiviestipalvelu	48
6.7	Kulunvalvonta.....	49
6.8	Henkilötietojen kerääminen	49
6.8.1	Käyttäjätietokanta	49
6.8.2	Tietojärjestelmät.....	49
6.9	Liityntä puhepalvelimeen.....	50
6.9.1	Vaihteen puhelunhallintajärjestelmät	50
6.9.2	Vaihteyhteydet	50
6.10	Connectpoint ja Cisco.....	50
6.11	Connectpoint-palvelun rakenne.....	51
7	YHTEENVETO.....	52
7.1	vMerex	52
7.2	XMPP ja Jabber	52
7.3	Connectpoint	52
7.4	Ratkaisuehdotus	53
8	POHDINTA	54
	LÄHTEET	55

Kuvio- ja taulukkuuettelo

Kuvio 1. Puhelimen levinneisyys pääkaupungissa ja muualla Suomessa vuosina 1910–1980. (Tilastokeskus 2007.).....	15
Kuvio 2. Suomalaisten kotitalouksien matka- ja lankapuhelinjakaumat vuosilta 1990–2011. (FiCom, [viitattu 3.1.2013].).....	16
Kuvio 3. Puhelinverkon rakenne. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)	16
Kuvio 4. Tilaajaverkko. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].).....	17
Kuvio 5. Tilaajaverkon rakennemalli. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)	17
Kuvio 6. Tilaajaverkon liittäminen keskukseen. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)	18
Kuvio 7. Puhelinkeskuksen rakennekuva. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)	18
Kuvio 8. Keskusten väliset yhteydet. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)	18
Kuvio 9. Piirikytkentäinen puhelinvaihe. (Frank Overstreet 2011.).....	20
Kuvio 10. Puhelinjärjestelmä. (Sähköala 2013.).....	21
Kuvio 11. CUCM:n tarjoamat palvelut. (Cisco, [viitattu 14.1.2013].).....	22
Kuvio 12. Välityspöydän perusnäkymä. (Aastra 2012a.).....	24
Kuvio 13. Tavoitettavuustietojen näyttäminen. (Aastra 2012a.)	25
Kuvio 14. CMG Office Web -sovelluksen perusnäkymä. (Aastra 2012b.)	26
Kuvio 15. Työaikapäätte TA 602. (Pelco 2004.).....	26
Kuvio 16. Cisco 7906G. (Cisco 2009.)	27
Kuvio 17. Nokia C2-01. (Nokia 2013.).....	27
Kuvio 18. vMerex-palvelun toimintaympäristö. (Haapanen 2012.)	30
Kuvio 19. Kalenterinäkymä. (Haapanen 2012.).....	32
Kuvio 20. Lync-integraatio. (Haapanen 2012.).....	33
Kuvio 21. Tilastotiedot välittäjien vastausviiveistä. (Haapanen 2012.)	34
Kuvio 22. Välittäjäyhteenveto käsittelyistä puheluista. (Haapanen 2012.)	34
Kuvio 23. vMerex-palvelun rakenne. (Haapanen 2012.)	37
Kuvio 24. XMPP-protokollan toimintaperiaate. (Isode 2013.).....	39
Kuvio 25. Jabber for Everyone -arkkitehtuuri. (Cisco 2012, 5.).....	40
Kuvio 26. Jabber for Everyone -palvelun ominaisuudet. (Cisco 2012, 12.).....	41
Kuvio 27. Cisco Jabber -sovelluksen perusnäkymä iPhone-matkapuhelimessa. (Cisco, [viitattu 18.2.2013].)	42

Kuvio 28. Connectpoint-palvelun toimintaympäristö. (Mäki 2012.).....	44
Kuvio 29. Connectpoint Web -palvelun perusnäkyä. (Mäki 2012.).....	47
Kuvio 30. Tekstiviestipalvelu. (Mäki 2012.)	48
Kuvio 31. Connectpoint ja Cisco. (Mäki 2012.)	51
Kuvio 32. Connectpoint-palvelun rakenne. (Mäki 2012.).....	51

Käytetyt termit ja lyhenteet

AD	Active Directory on Windows-toimialueen käyttäjätietokanta.
CSV	Comma-Separated Values on tiedostomuoto, jossa tiedot on eroteltu puolipisteellä ja jonka avulla yksinkertaiset taulukot voidaan muuntaa tekstitiedostoksi.
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications. Tekniikka, jonka avulla ääni siirretään suojattuna ja langattomasti IP-verkosta päätelaitteeseen.
Ethernet	Lähiverkko.
EWS	Exchange Web Services mahdollistaa käyttäjän kommunikoinnin Exchange-palvelimen kanssa.
IETF	The Internet Engineering Task Force vastaa IP-verkkojen ja palveluiden standardeista.
IM	Instant Messaging on reaaliaikaista pikaviestintää, joka on tietokoneavusteista.
IP	Internet Protocol on verkkojen välinen protokolla.
ISDN	Integrated Services Digital Network. Digitaalinen puhelinverkko, joka määrittelee verkon sisäiset ja tilaajamerkinannot.
ISDN PRI	ISDN Primary Rate Interface on 2Mbits/s E1-tasoinen järjestelmäliityntä, jolla vaihde liitetään puhelinverkkoon.

Java	Java on perustana jokaiselle verkko-ohjelmalle. Se on maailmanlaajuinen standardi, jota kehitetään ja käytetään matkapuhelinohjelmissa, peleissä, Internet-sivuilla ja konaisissa ohjelmistoissa.
Kontrolleri	Laite tai sovellus, joiden avulla tietoa käsitellään tai hallitaan kahden eri kohteen välillä.
LYNC	Yritysten useimmiten käyttämä viestintäjärjestelmä.
MPBX	Mobile Private Branch Exchange on mobiilivaihe, jonka avulla saadaan toteutettua langaton puhelinvaihe.
OCS	Microsoft Office Communications Server on reaaliaikainen viestintäjärjestelmä.
OWA	Outlook Web Access on monipuolinen viestintäympäristö, jota käytetään Internetin Exchange-palvelimen kautta.
PBX	Private Branch Exchange on puhelinvaihe.
Proessori	Looginen mikropiiristö, jonka tehtävänä on vastata ja käsitellä peruskäskyjä, joilla tietokonetta ohjataan.
PSTN	Public Switched Telephone Network. Yleinen puhelinverkko.
SIP	Session Initiation Protocol. Merkinantoprotokolla, jota käytetään istuntojen hallitsemiseen. Istunnot voivat koostua sovelluksista tai yhteyksistä, joissa käytetään videota tai ääntä.
SIP Trunk	PSTN-liitäntä, joka toteutetaan SIP-yhteydellä. Yleistävä liityntätapa.

SOAP	Simple Object Access Protocol on protokolla ja kieli, joka tarjoaa mahdollisuuden palvelun tarjoajan ja palvelun käyttäjän väliseen kommunikointiin.
TAPI	Telephony Application Programming Interface on rajapinta, joka on Microsoftin kehittämä. Telephony-API-rajapinnan avulla puhelinnumero voidaan lähettää tietokoneen ja puhelinjärjestelmän välillä.
TCP	Transmission Control Protocol on protokolla, jonka tehtävänä on siirtää data eri järjestelmien välillä kunkin sovelluksen määrittämän luotettavuustason mukaisesti.
TLS	Transport Layer Security on protokolla, jonka avulla taataan salaus ja eheys TCP-protokollan alaisille sovelluksille.
UC	Unified Communications on yhdistetyn viestinnän ympäristö, jossa eri kommunikointimuodot on käytettävissä yhden ja saman käyttöliittymän kautta.
VMware	VMware on yritys, joka tarjoaa virtualisointi- ja pilvipalveluja. VM on lyhenne sanoista Virtual Machine.
VoIP	Voice over Internet Protocol tarkoittaa puheen siirtämistä verkossa.
VPN	Virtual Private Network tarkoittaa laajennusta, jonka avulla yksityisestä verkosta voidaan käyttää jaettuja tai julkisia verkkoja Internetin kautta.
Wi-Fi	Wireless Fidelity. 802.11-standardin WLAN-verkko.
WLAN	Wireless Local Area Network tarkoittaa langatonta lähiverkkoa.

XML	Extensible Markup Language on Internetin yleisimmin käytetty datamuoto.
XMLIO	XMLIO on matalan tason kirjasto, jonka avulla XML-tietoja voidaan tuoda tai viedä Java-sovelluksiin.
XMPP	Extensible Messaging and Presence Protocol on protokolla, jonka avulla mahdollistetaan pikaviestintä ja tilatietojen saatavuus. Tämä XML-pohjainen avoin protokolla tunnetaan myös nimellä Jabber.

(Aastra 2013b; AIS 2011; Apache Commons 2010; e-conomic 2013; Hovatta ym. 2006; Imperial College London 2013; MSDN 2013a; MSDN 2013b; MSDN2013c; MSDN 2013d; Oracle, [viitattu 8.3.2013]; Saarelainen 2011a; Saarelainen 2011b; SearchCIO-Midmarket 2013; SearchVMware 2013; WhatIs.com 2013.)

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Seinäjoen kaupunki miettii mahdollisuutta integroida mobiililaitteita osaksi nykyistä vaihdetta.

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on tehdä selvitys eri vaihtoehtoista, kuinka liitetään matkapuhelimet osaksi nykyistä puhelinvaihdetta. Nykyisestä puhelinvaihteesta ei haluta siirtä mobiilivaihteeseen, vaan liittää matkapuhelimet ja muut mobiililaitteet osaksi nykyistä puhelinvaihdetta. Tärkeimpänä asiana on saada vaihteenhoitajalle näkyvä matkapuheluminen tilatiedosta, sekä saada puhelu palautumaan vaihteenhoitajalle. Selvityksessä käydään läpi kolme eri ehdotusta ongelman ratkaisemiseksi. Selvityksen lopputuloksena on tarkoitus esittää kaupungille paras ratkaisu. Näitä tietoja hyödyntäen kaupungin on mahdollisuus tehdä päätös mobiililaitteiden liittamisestä nykyiseen puhelinvaihteeseen.

1.3 Työn rakenne

Toinen luku käsittelee puhelinverkkoa. Siinä käydään läpi historiaa, rakennetta, puhelinvaihdetta ja puhepalvelinta sekä näiden ominaisuuksia.

Kolmannessa luvussa tarkastellaan kaupungin nykyistä puhelinvaihdetta, kuinka se on toteutettu ja kuinka sitä ylläpidetään sekä käytetään. Lisäksi kerrotaan, millaisia puhelimia kaupungin työntekijöillä on käytössä.

TeliaSoneran vMerex-palveluun perehdytään luvussa neljä. Siinä käydään läpi, mitä palveluita TeliaSoneran ratkaisu tarjoaa ja kuinka ratkaisu tapahtuisi.

Viidennessä luvussa tarkastellaan XMPP-protokollaa ja Jabber-ratkaisua. Siinä kerrotaan, kuinka Jabber sovitetaan matkapuhelimeen ja integroidaan osaksi vaihdetta.

Cygaten Connectpoint-palvelu käydään läpi luvussa kuusi. Kappaleessa kerrotaan palvelun tarjoamista ominaisuuksista ja vaihtoehtoista liittää palvelu nykyisen vaihteen alaisuuteen.

Luku seitsemän keskittyy tarkastelemaan eroja eri ratkaisuista. Siinä käydään myös selvityksen yhteenveto läpi.

Kahdeksannessa luvussa pohditaan selvityksen toteuttamista sekä mobiililaitteiden ja puhelinvaihteen tulevaisuutta.

1.4 Seinäjoen kaupunki

Seinäjoki on noin 59 000 asukkaan kaupunki. Seinäjoelta saa tasokasta koulutusta eri koulutusasteilla. Kaupunki tunnetaan myös hyvistä työpaikoistaan ja kilpailukykyisestä asemastaan. (Seinäjoki 2012.)

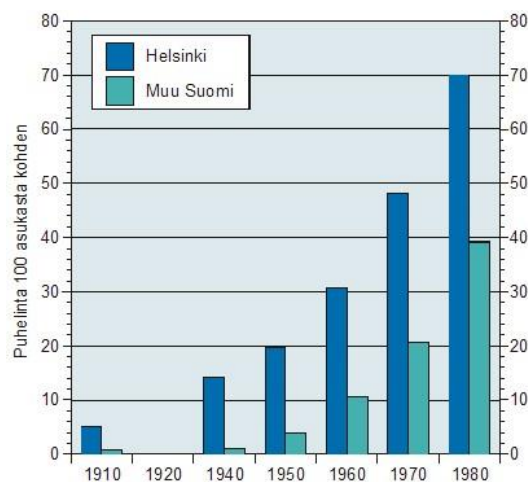
Seinäjoen kaupunki työllistää yli 3000 henkilöä. Kaupungilla on kuntaliitosten jälkeen toimipisteitä noin 250–300. Työntekijöillä on yhteensä noin 2000 VoIP-puhelinta ja noin 1200 matkapuhelinta. (Halkola 2012.)

2 PUHELINVERKKO

2.1 Historia

Suomalaisia voidaan kutsua edelläkävijöiksi puhelinten historiassa. Suomi sai ensimmäisen puhelinlinjan Helsinkiin vuoden 1887 loppupuolella, vain puolitoistavuotta puhelimen patentoimisen jälkeen Amerikassa. Helsinki sai vuonna 1882 ensimmäisen Suomen puhelinlaitoksen. Toisen maailmansodan aikaan paikallisia puhelinyhtiöitä oli perustettu jo 815. Suomessa oli kilpailua telemarkkinoista toisin kuin muissa maissa, joissa toiminta oli pelkästään valtiolla. (Tilastokeskus 2007.)

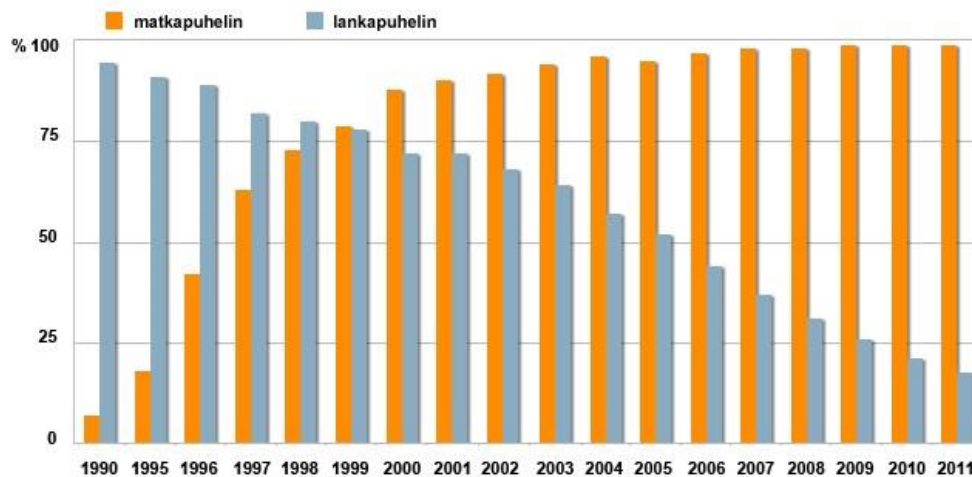
Kuviossa 1 on esitetty puhelimen leviäminen Suomessa. Puhelimet valtasivat ensimmäisinä suurimmat kaupungit. Tämän jälkeen ne levisivät tasaisesti muihin kaupunkeihin ja myöhemmin myös maaseudulle. Puhelin tuli nopeasti osaksi arkipäivää kaupungeissa. (Tilastokeskus 2007.)



Kuvio 1. Puhelimen levinneisyys pääkaupungissa ja muualla Suomessa vuosina 1910–1980. (Tilastokeskus 2007.)

Yksityinen sektori jätti valtion puhelintoiminnan taakseen, sillä esimerkiksi vuonna 1932 yksityiset puhelinyhtymät omistivat 1998 keskusta, kun valtiolla oli vain 227 keskusta. Myös tilaajakoneissa valtio jäi jälkeen yksityisestä sektorista, kun valtiolla tilaajakoneita oli 1763 kappaletta ja yksityisillä 133 456 kappaletta. (Tilastokeskus 2007.)

Kun matkapuhelin teki tuloaan vuonna 1993, alkoivat lankapuhelinliittymät vähentyä. Kuviossa 2 näkyy, kuinka matkapuhelin yleistyi nopeasti ja kuinka lankapuhelimen vähentyminen tapahtui vaihteittain. Tähän vaikutti esimerkiksi se, ettei uusiin asuntoihin hankittu enää lankapuhelinta. (Tilastokeskus 2007.) On vain ajan kysymys, milloin lankapuhelimia ei ole enää yhtään käytössä.

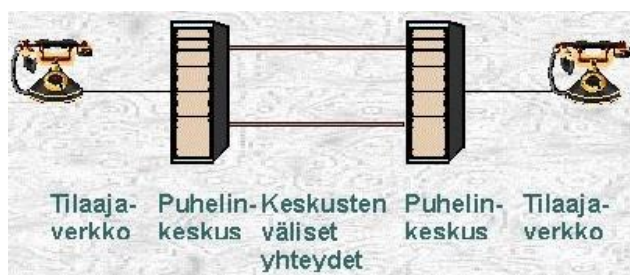


Kuvio 2. Suomalaisien kotitalouksien matka- ja lankapuhelinjakaumat vuosilta 1990–2011. (FiCom, [viitattu 3.1.2013].)

2.2 Rakenne

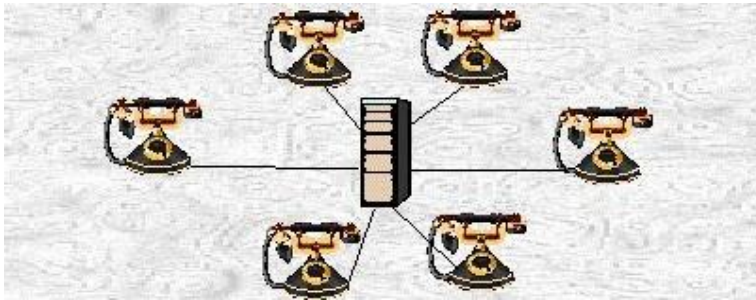
Kuviossa 3 näytetään, kuinka puhelinverkko rakentuu seuraavista komponenteista:

- tilaajaverkko
- puhelinkeskus
- keskusten väliset yhteydet. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)



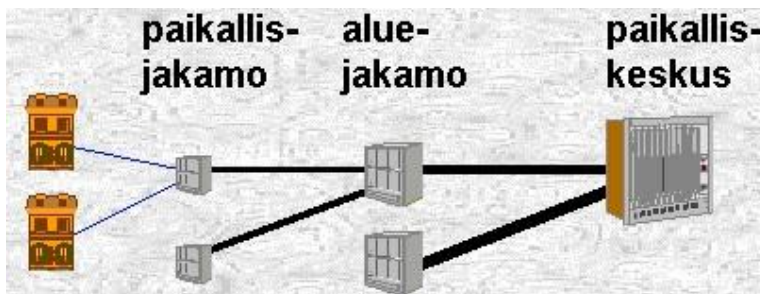
Kuvio 3. Puhelinverkon rakenne. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Yksinkertaisimmillaan puhelinverkko koostuu siirtoyhteydestä kahden puhelimen välillä (Internetix, [viitattu 4.1.2013]). Kuviossa 4 esitetään rakenne, kun yhteyksiä on paljon. Puhelimet kiertävät yhden keskuksen kautta, joten kuhunkin puhelimeen tulee yksi yhteys.



Kuvio 4. Tilaajaverkko. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Yhteydet niputetaan kaapeleiksi, joita voidaan haaroittaa tarvittaessa. Tämä on kustannustehokkaampaa, kuin yhteyksien rakentaminen yksitellen. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].) Kuviossa 5 esitetään, kuinka tilaajaverkko muodostuu jakamoista, joihin kaapeli yhdistetään.

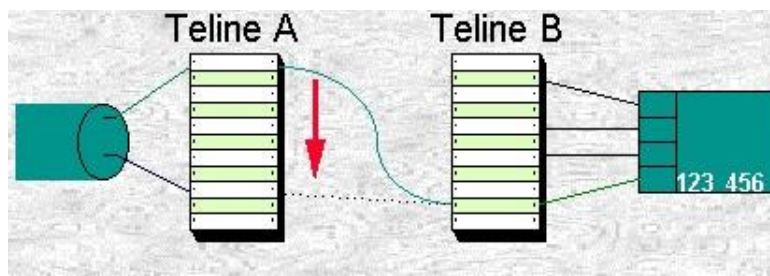


Kuvio 5. Tilaajaverkon rakennemalli. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Kaapelit eivät pääty suoraan keskuksen vaan ne liitetään ristiinkytöntätelineeseen, jossa on kahdenlaisia kaapelipaikkoja:

- tilaajille lähtevät kaapelit, jotka kiertävät keskukselta jakamojen kautta.
- tekniset paikat, eli keskuksen tilaajapaikat. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Tilaajapaikat ovat tunnistekohtaisia, joilla ne erotetaan muista paikoista. Tämä mahdollistaa sen, että asiakkaalle voidaan kytkeä haluttu puhelinnumero. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].) Kuviossa 6 on havainnollistettu ristiinkytöntä kahdesta eri kaapelipaikasta.

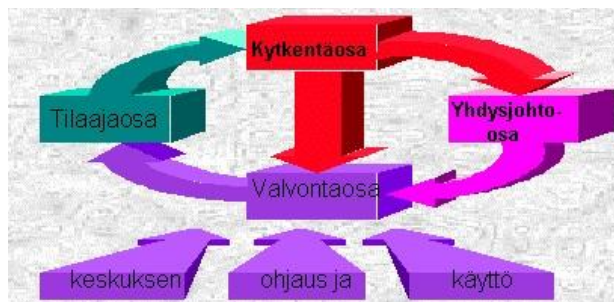


Kuvio 6. Tilaajaverkon liittäminen keskukseseen. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Tärkeimmät toiminnot puhelinkeskuksessa ovat

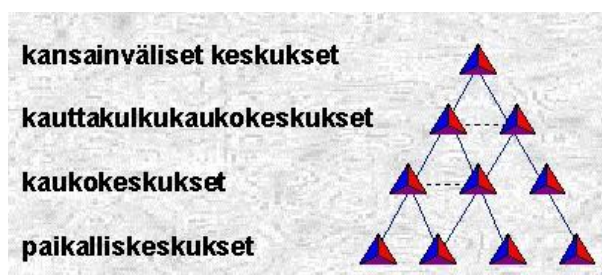
- keskusten välinen yhdistäminen.
- puheluiden yhdistäminen ja siirto eri keskusten välillä.
- asiakkaiden liittäminen puhelinverkkoon. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Näiden lisäksi täytyy huolehtia keskuksen ylläpidosta sekä operaattoreiden liittä-
mämahdollisuudesta (Internetix, [viitattu 4.1.2013]). Kuviossa 7 esitetään puhelin-
keskuksen rakenne.



Kuvio 7. Puhelinkeskuksen rakennekuva. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

Kun puhutaan puheluista kotimaata kauemmaksi, tarvitaan myös kauempana ole-
vampia keskuksia (Internetix, [viitattu 4.1.2013]). Kuviossa 8 näytetään, kuinka
keskukset liitetään yhteen muiden keskusten kautta.



Kuvio 8. Keskusten väliset yhteydet. (Internetix, [viitattu 4.1.2013].)

2.3 Perinteinen puhelinvaihde

Puhelinvaihde (PBX, Private Branch Exchange) on puhelinkeskus, jota käytetään yrityksissä. Palvelua tarjoaa operaattori, joka rajaa palvelun julkisesta puhelinkeskuksesta yrityskohtaisesti. Puhelinvaihteen tehtävänä on puhelinnumeroiden kytkeminen omien alaliittymien välillä ja tarjota kyseisille numeroille yhteys yleiseen puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). Kun puhutaan alaliittymästä, kyseessä voi olla modeemi, faksi, matka- tai pöytäpuhelin. (Saarelainen 2011b, 77–78.)

Puhelinvaihde keksittiin, jotta puhelinkustannuksia saataisiin pienemmiksi. Alaliittymien väliset puhelut yrityksen sisällä ovat maksuttomia, eikä maksullisia PSTN-liittymiä tarvita kuin todella pieni määrä. Nykyään on tarjolla langallisia ja langattomia vaihteita, ja puhelinvaihde voi sijaita joko yrityksen tiloissa tai vaihdetta ylläpitävän tahon toimitiloissa. (Saarelainen 2011b, 78.)

Perinteiset puhelinvaihteet ovat erittäin pitkäikäisiä ja kestäviä järjestelmiä. Yleisin syy luopua tai vaihtaa puhelinvaihde IP-pohjaiseen järjestelmään parinkymmenen vuoden käytön jälkeen on osien tai huollon parempi saatavuus tai yrityksen fuusioituminen. Lisäksi tekniikka kehittyy, jolloin IP-pohjainen järjestelmä tarjoaa enemmän palveluita. (Saarelainen 2011b, 78.)

Perinteinen puhelinvaihde koostuu seuraavanlaisista komponenteista:

- Kehikko, jossa on korttipaikat vaihteen eri osille. Kehikolla myös rajataan vaihteen mahdolliset laajennukset.
- Vaihdekehikossa oleva kortti, jolla puhelut kytketään.
- Kontrolleri tai prosessori.
- PSTN-yhteys, jonka takana on ISDN PRI -liittymä.
- Analogisia tai digitaalisia korttipaikkoja alaliittymille.
- Virtalähde, joskus kahdennettuna.
- Kortit lisäpalveluille, kuten vastaaja tai IP-puheysteys.
- Välityspöytä.
- Digitaalisia tai analogisia puhelimia.
- Etätoimipisteiden hajautetut kytkentäyksiköt. (Saarelainen 2011b, 78-79.)

Kuviossa 9 on esitetty perinteinen puhelinvaihde Siemens Hicom 300, jolla on kapasiteettia noin 1200 käyttäjälle (Saarelainen 2011b, 79).



Kuvio 9. Piirikytkentäinen puhelinvaihde. (Frank Overstreet 2011.)

2.4 Puhepalvelin

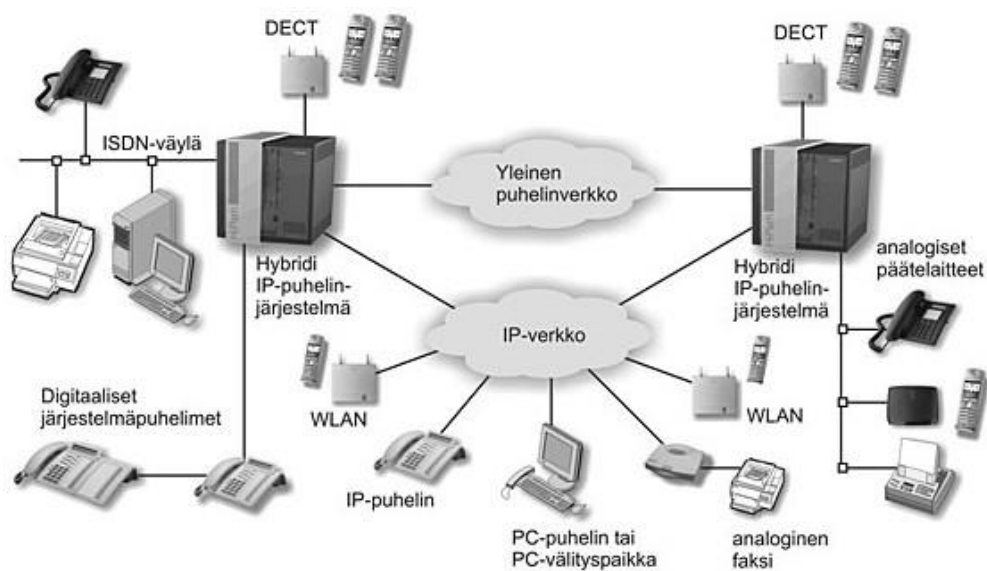
Puhepalvelin, joka pohjautuu IP-järjestelmään, on palvelintietokone. Kuten muutkin palvelimet, se on liitetty Ethernetiin. Puhepalvelimen lisälaitteet on kytketty saman lähiverkon muihin laitteisiin tai pienempiin palvelimiin liitettynä kortteina. Yleensä puhepalvelin koostuu seuraavista osista:

- Keskusyksikkö, jolla hoidetaan IP-puheluiden välitykseen tarvittavat toiminnot.
- Välitysjärjestelmä, jolla välittäjä kytkee saapuvat puhelut alaliittymiin.
- Tietojärjestelmä, jonka avulla välittäjä näkee henkilön tilatiedon. Esimerkiksi onko henkilö lounaalla, kokouksessa tai lomalla.
- PSTN-liitännäisyhteys, joka voi edelleen olla ISDN PRI -liitäntä. Yleensä sijaitsee samassa kehikossa kuin yleistietokone tai sitten erillään olevassa yhdyskäytävälaitteessa. Nykyään on yleistynyt SIP trunk -liitäntä suoraan operaattorille, jolloin ylimääräiset laitteet jäävät tarpeettomiksi.
- Etätoimipisteiden omat yhdyskäytäväyksiköt. Yleensä etätoimipisteillä on omat PSTN-yhteydet, jolloin ne voivat välittää puheluita itsenäisesti oman

toimipisteen puheluita ja välittää yhteyden PSTN-verkkoon, vaikka datayhteys olisi katkennut.

- Eri tarkoituksiin olevia palvelinlaitteita ja -ohjelmistoja, kuten puheposti (VMS, Voice Mail System), puhelun reititys (ACD, Automatic Call Distribution), yhteyskeskus, kokoussilta, pikaviestintä, tilatieto.
- IP-puhelimet, jotka ovat vaihdetoimittajan omia laitteita tai SIP-standardin laitteita. Yleensä toimittajan laitteet ovat monipuolisempia ominaisuuksiltaan, mutta yleiset SIP-standardin laitteet ovat edullisempia. (Saarelainen 2011b, 80.)

Kuviossa 10 esitetään, kuinka puhelinjärjestelmä rakentuu eri viestintävälineiden ja eri verkkojen kautta yhdeksi kokonaisuudeksi.



Kuvio 10. Puhelinjärjestelmä. (Sähköala 2013.)

3 KAUPUNGIN NYKYINEN VAIHDEJÄRJESTELMÄ

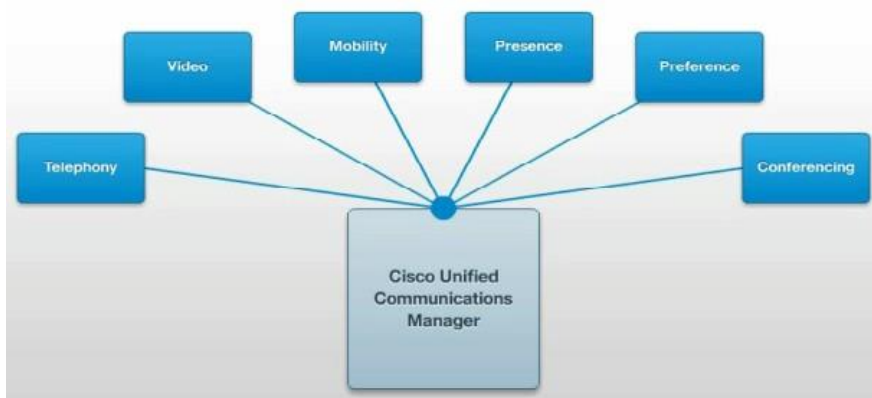
3.1 Vaihteen toteutus

Seuraavassa käydään läpi kaupungin nykyisen vaihdejärjestelmän tekniikka sekä laitteet, joilla vaihde toimii.

3.1.1 Tekniikka

Kaupungin vaihde on toteutettu Cisco Unified Communications Manager 8.5 (CUCM) -tuotteella, joka on Ciscon kehittämä.

CUCM tarjoaa kuviossa 11 esitettyjä monenlaisia palveluita, kuten istunnonhallinnan, äänen, kuvan, viestinnän, langattomuuden ja videoneuvottelut (Cisco, [viitattu 14.1.2013]).



Kuvio 11. CUCM:n tarjoamat palvelut. (Cisco, [viitattu 14.1.2013].)

CUCM tarjoaa

- käyttövarmuutta
- edullisen omistussuhteen
- yhteensopivuutta
- tuen yleisimmille standardeille
- mahdollisuuden liittää palveluun 40 000 käyttäjää ja laajennuksen jälkeen 80 000 käyttäjää. (Cisco, [viitattu 14.1.2013].)

Tämä ratkaisu tarjoaa mahdollisuuden seuraaviin:

- Mahdollisuus laajentaa kuva yksittäisestä yhdistetyn viestinnän infrastruktuurin työpöydästä jopa virtuaalihuoneisiin.
- Äänijärjestelmän yksinkertaistaminen.
- Tuottavuuden kasvattaminen yhdistetyn viestinnän ratkaisulla, joka auttaa työntekijöitä kommunikoimaan helpommin ja työskentelemään tehokkaammin.
- Työntekijät voidaan pitää aina tuotantokykyisinä sisäisen mobiiliviestintäsovelluksen avulla.
- Yhdellä klikkauksella voidaan käynnistää pikaviestintäkeskustelu, aloittaa puhelu- tai videoneuvottelu. (Cisco, [viitattu 14.1.2013].)

3.1.2 Laitteet

Laitteina on kolme fyysistä palvelinta, joista kaksi on Ciscon palvelinta, tyypiltään MCS7825I4-K9-CMB2 ja yksi palvelin, jossa on Aastran Contact Management 7.5 (CMG). Lisäksi yksi virtuaalinen Ciscon palvelin löytyy VMware-palvelusta. (Syyspää 2013.)

3.2 Hallintaohjelmisto

CMG on ohjelmisto, jolla hallitaan yritysten yhteystietoja. Se sopii erilaisille käyttäjäprofiileille ja se voidaan integroida monenlaiseen yritysympäristöön. (Aastra 2013a.)

Aastra CMG -yhteystietojen hallintajärjestelmässä on käyttäjäystävällinen käyttöliittymä ja se on kehitetty käyttäjän näkökulmasta. CMG-ohjelmisto kuuluu osaksi Aastran yhdistettyä viestintää ja tarjoaa erilaisia viestintätyökaluja välittäjille ja toimistotyöntekijöille. Näitä työkaluja ovat kehittynyt puhelunhallinta, henkilöiden tavoitettavuustiedot ja puhepalvelut. CMG koostuu kolmesta ohjelmasta:

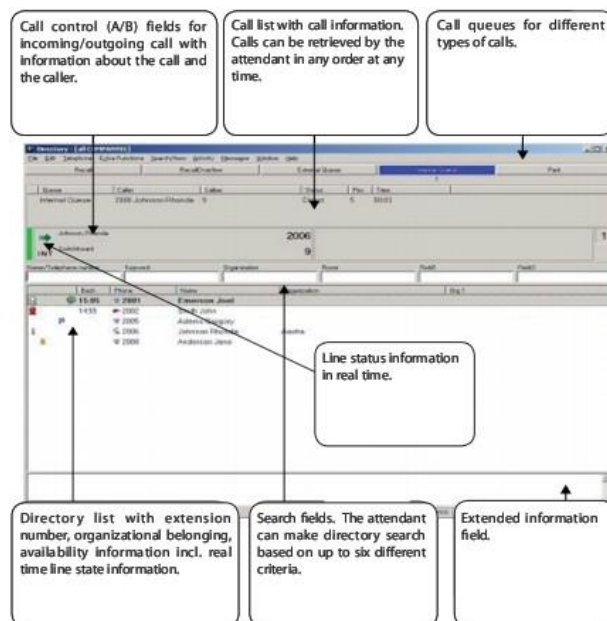
- NOW, jolla pystytään tehokkaasti hallitsemaan puheluita.
- Quality Manager, joka mittaa puheluliikenteen.

- Visit, jolla hallinnoidaan sivuston vierailijoita. (Aastra 2013a.)

3.2.1 Välityspöytä

Kuviossa 12 esitetään CMG-ohjelmiston välityspöytä:

- Puhelunhallintakentässä näytetään saapuvat ja lähtevät puhelut, sekä tiedot puhelusta ja soittajasta. Linjan tila näytetään reaaliajassa.
- Puhelulistassa näytetään laajat puhelutiedot. Puheluita voidaan palauttaa välittäjän toimesta milloin ja missä järjestyksessä tahansa.
- Puhelujonot erityyppisille puheluille.
- Etsintäkenttä, josta välittäjä voi hakea tietoa kuudella eri hakukriteerillä.
- Listahakemisto vaihteen numerolla, organisaatiojaolla ja reaaliaikaisilla tavoitettavuustiedoilla.



Kuvio 12. Välityspöydän perusnäkö. (Aastra 2012a.)

Kuviossa 13 näytetään esimerkki henkilön tavoitettavuudesta. Tiedoista käy ilmi henkilön nimi, puhelinnumero, poissaolosyy, poistumisaika, paluuaika ja mahdolliset lisätiedot.

Name/Telephone number		Keyword	
Name Smith Ian		Organization	
Phone 201		Alternative extension 401	
Return			
Code	From	To	Additional information
Left for the day	jun 15 17:30	jun 16 08:00	/Operator

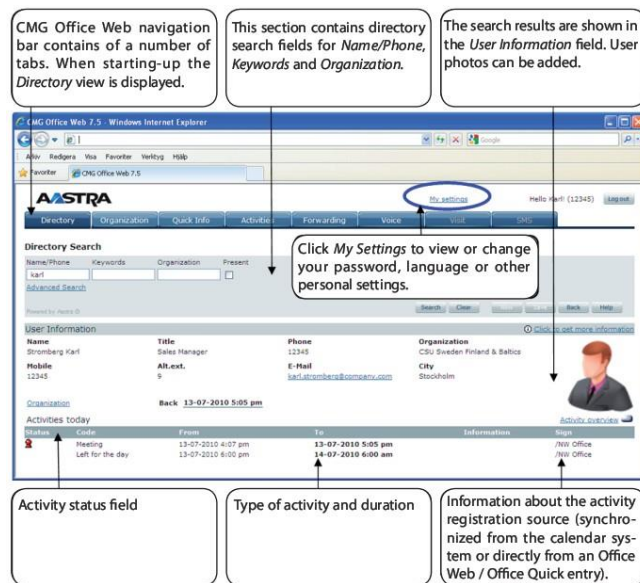
Kuvio 13. Tavoitettavuustietojen näyttäminen. (Aastra 2012a.)

3.2.2 CMG Office Web

CMG Office Web on monipuolinen sovellus työntekijöiden käyttöön. Sitä voidaan kutsua yhtiön sisäiseksi viestikeskukseksi, josta on pääsy Internet-hakemistoon. Tämän web-pohjaisen sovelluksen avulla työntekijät pystyvät esimerkiksi päivittämään itse omat tavoitettavuustietonsa ja tekemään puhelunohjaukset vaihteeseen. (Aastra 2012b; Seppälä 2013.)

Kuviossa 14 on esitetty CMG Office Web -sovelluksen perusnäkökulma ja keskeisimmät toiminnot:

- CMG Office Web -navigointipalkissa on valittavissa monia eri välilehtiä eri sisällöille. Oletusnäkökulmana on Hakemisto.
- Hakemistohaulla voi hakea henkilöä nimen, puhelinnumeron, avainsanojen tai organisaation mukaan.
- Hakutulokset listataan käyttäjätiedot-kohtaan. Tiedoista käy ilmi henkilön nimi, titteli, puhelinnumero, matkapuhelinnumero ja sähköposti.
- Omista asetuksista voi muuttaa tai tarkastella henkilökohtaisia asetuksia, kuten salasanaa tai kieltä.
- Toimet-kohdasta nähdään, onko työntekijä tavoitettavissa. Jos työntekijä on poissa työpisteeltä, nähdään poissaolon syy, paluuaika ja tieto, mistä tavoitettavuus on rekisteröity. (Aastra 2012b.)



Kuvio 14. CMG Office Web -sovelluksen perusnäkö. (Aastra 2012b.)

3.3 Vaihteen lisäpalvelut

Työajanseurantaan sekä kulunvalvontaan käytetään CMG-palveluun liitettyä Esmikkaa.

Esmikko tarjoaa kulunvalvontaa yrityksille. Palvelu toteutetaan asiakaskohtaisesti, joten yrityksen tarpeet otetaan huomioon palvelun ominaisuuksissa. (Pelco 2006.)

Kuviossa 15 on esitetty Esmikon työaikapääte. Päättettä on helppo käyttää, koska siinä on fyysisen napin lisäksi myös kosketusnäyttö.



Kuvio 15. Työaikapääte TA 602. (Pelco 2004.)

3.4 VoIP- ja matkapuhelimet

Kaupungilla on käytössä tällä hetkellä noin 2000 VoIP-puhelinta, jotka jakautuvat Ciscon eri malleihin: 7906G, 7911, 7941, 7942 ja langaton 7925. Lisäksi uusimpina ovat tulleet 6921-mallin laitteet. Näiden lisäksi on noin 1200 matkapuhelinta, jotka jakautuvat malleittain seuraavasti:

- Nokia C2, Nokia E-sarja, Nokia 500
- Nokia Lumia 610, 710, 800, 900
- Samsungin eri malleja. (Seppälä 2012.)

Lisäksi muutamilla työntekijöillä on käytössä Apple iPhone -laitteita, jotka ovat työntekijöiden itse hankkimia ja maksamia, mutta niitä käytetään työpuhelimena. (Seppälä 2012.)

Kuviossa 16 on kaupungin käyttämä yleisin VoIP-puhelin. Cisco 7906G -mallissa voi myös käyttää puhelimesta olevaa käyttäjähakua ja etsiä sieltä tietyn henkilön numeron.



Kuvio 16. Cisco 7906G. (Cisco 2009.)

Kuviossa 17 on kaupungin yleisimmin käyttämä perusmatkapuhelin. Nokia C2-01 -puhelin on pieni ja helppokäyttöinen, joten se kulkee helposti työntekijän mukana.



Kuvio 17. Nokia C2-01. (Nokia 2013.)

4 CASE 1: TeliaSonera, vMerex

4.1 TeliaSonera

Vuonna 1853 perustettu TeliaSonera tarjoaa asiakkaille ja yrityksille erilaisia televiestintäpalveluja ja verkkoyhteyksiä, jotta keskinäinen viestintä tapahtuu helposti, ekologisesti ja tehokkaasti. 180 miljoonan liittymän TeliaSonera on viidenneksi suurin televiestintäoperaattori Euroopassa. Toiminta-alue on Norjasta Nepaliin. Työntekijöitä on maailmanlaajuisesti 27 983. (TeliaSonera, [viitattu 18.1.2013].)

4.2 Palvelun yleiskuvaus

vMerex-palvelu tarjoaa ratkaisun yrityksen puhelunvälitykseen ja tiedonhallintaan suoraan verkosta. Puhelunvälitys tapahtuu työasemalta, jolloin välityspöytää ei tarvita erikseen. vMerex-palvelu tarjoaa mahdollisuuden puhelunvälitykseen keskitetysti tai hajautetusti. (Haapanen 2012.)

vMerex-palvelun myötä

- puhelunvälitys tapahtuu sieltä, missä on verkko
- henkilöiden tavoitettavuus paranee ajan tasalla olevien läsnäolotietojen avulla
- yrityksen sisäinen kommunikointi paranee
- puhelunvälittäjät pystyvät työskentelemään tehokkaammin
- asiakkaan tiloihin ei tarvita erillisiä palvelimia
- koko organisaation asiakaspalvelu tehostuu. (Haapanen 2012.)

4.3 Tavoitettavuus

Tavoitettavuus perustuu reaaliaikaiseen tietokantaan, johon tiedot kerätään yrityksen työntekijöistä sekä heidän läsnäolostaan. Lisäksi tavoitettavuutta voidaan täydentää erilaisilla sovelluksilla ja liittynöillä, joista tieto päivittyy tietokantaan reaaliaikaisesti.

liajassa. Paremman tavoitettavuuden avulla asiakkaat tavoittavat yrityksen henkilöstön ja saavat tätä kautta tarvitsemaansa palvelua. Lisäksi yrityksen sisäinen tavoitettavuus työntekijöiden kesken paranee. (Haapanen 2012.)

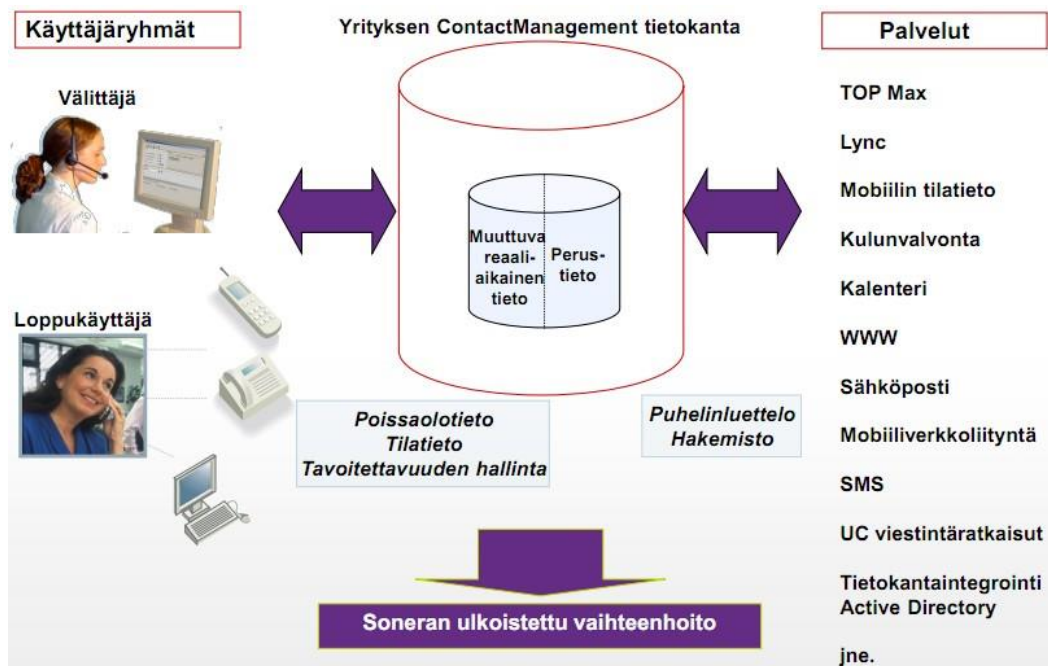
4.4 Toimintaympäristö

Seuraavassa käydään läpi vMerex-palvelun toimintaympäristön periaate, välittäjän työkalut ja työntekijöiden palvelut.

4.4.1 Tekniikka

vMerex-palvelun avulla pystytään tarjoamaan helppokäyttöiset sovellukset ja käyttöliittymät yrityksen viestintäympäristön hallintaan. Vaihteenhoidon ja puhelunvälityksen apuna toimivat nykyaikaiset sovellukset. vMerex-palvelussa on liityntämahdollisuus kulunvalvonta-, kalenteri-, toimistoviestintä- ja sähköpostijärjestelmiin, matkapuhelin- ja IP-verkkoon sekä puhepalvelimeen. Tiedot perustuvat reaaliaikaiseen tietokantaan, josta on hyötyä koko organisaatiolle. vMerex-palvelu on mukauteltavissa, joten se pysyy yrityksen elämässä mukana, vaikka toiminnot tai kapasiteetti muuttuisivatkin. (Haapanen 2012.)

Kuviossa 18 on esitetty, kuinka vMerex-palvelussa eri liittynöistä ja sovelluksista saatu tieto kerätään tietokantaan, josta tavoitettavuus on välittäjän ja koko organisaation käytettävissä.



Kuvio 18. vMerex-palvelun toimintaympäristö. (Haapanen 2012.)

4.4.2 Välittäjän sovellukset ja työkalut

vMerex-palvelussa on erilaisia sovelluksia tiettyihin tarkoituksiin:

- Selain
- Välityssovellus, jolla puheluita pystytään yhdistämään tehokkaasti sekä laittamaan jonoon
- Ylläpitosovellus
- Puhelinluettelo on aina ajan tasalla henkilön tiedoista. Luettelosta nähdään henkilön tavoitettavuudet sekä organisaatitiedot. (Haapanen 2012.)

Sovellusten lisäksi tärkeitä ominaisuuksia:

- tekstiviesti
- pikaviesti
- sähköposti
- henkilötietojen päivittäminen
- kalenteritieto
- mobiilitilatieto. (Haapanen 2012.)

4.4.3 Työntekijöiden palvelut

Kaikkien työntekijöiden ulottuvilla on Internet-selaimella käytettävä puhelinluettelo ja tavoitettavuuden hallinta. Puhelinluettelo on täydennetty tavoitettavuustiedoilla. Lisäksi omat tavoitettavuudet voi asettaa helposti. On myös mahdollista käyttää matkapuhelimella matkapuhelinluetteloja ja tehdä henkilöhakuja. (Haapanen 2012.)

4.5 Web-sovellukset

vMerex-palvelun sovelluksia käytetään Internet-selaimella:

- Web-palvelinsovelluksella hallinnoidaan puhelinluetteloja ja läsnäolotietoja.
- Web-tietokannan päivityssovelluksella esimerkiksi sihteeri voi päivittää henkilötietoja.
- Web Info -sovellus näyttää välittäjälle henkilön reaaliaikaisen kalenterinäkömän puhelun aikana. Sovellus mahdollistaa myös muun Internet-sivun tuomisen välittäjälle.
- Merex @ Web Messenger. Web-puhelinluettelosta on mahdollisuus lähettää valitulle henkilölle tekstiviesti tai sähköposti.
- Web-välityspiste. Selainpohjaisella välityspisteellä puheluita voidaan välittää yrityksen Intranetistä. (Haapanen 2012.)

4.6 Tilatiedot

Seuraavassa käydään läpi tilatietojen päivittyminen mobiililaitteesta, kalenterista ja Lync-sovelluksesta.

4.6.1 Mobiililaitte

Mobiilitilatiieto näkyy välittäjän sovelluksessa seuraavasti:

- vapaa
- varattu
- poissa. (Haapanen 2012.)

Palvelu toimii vain kotimaassa, joten ulkomailla olevasta matkapuhelimesta tilatieto ei päivity. Tilatieto ilmestyy välittäjän näkymässä henkilön hakutuloksiin ja muille työntekijöille selainlaajennukseen. (Haapanen 2012.)

4.6.2 Kalenteri

Välittäjä näkee kalenteriliittynän myötä henkilön kalenteritiedot välitysovelluksesta. Outlookin versioissa 2003 ja 2007 käytetään Outlook Web App (OWA) -liityntää, joka perustuu Basic- ja Form-pohjaiseen hakuun. Outlook 2010 -liitynnässä käytetään Exchange Web Service (EWS) -rajapintaa. (Haapanen 2012.)

Kuviossa 19 on esitetty vMerex-palvelun välittäjän kalenterinäkymä valitulta henkilöltä. Kalenterista ei nähdä yksityiskohtaisia tietoja, vaan tiedot näkyvät eri värikoodeilla, onko henkilö vapaana, varattu tai muuten tavoittamattomissa. Lisäksi nykyinen aika näytetään, jolloin kalenteria on helppo lukea. (Haapanen 2012.)

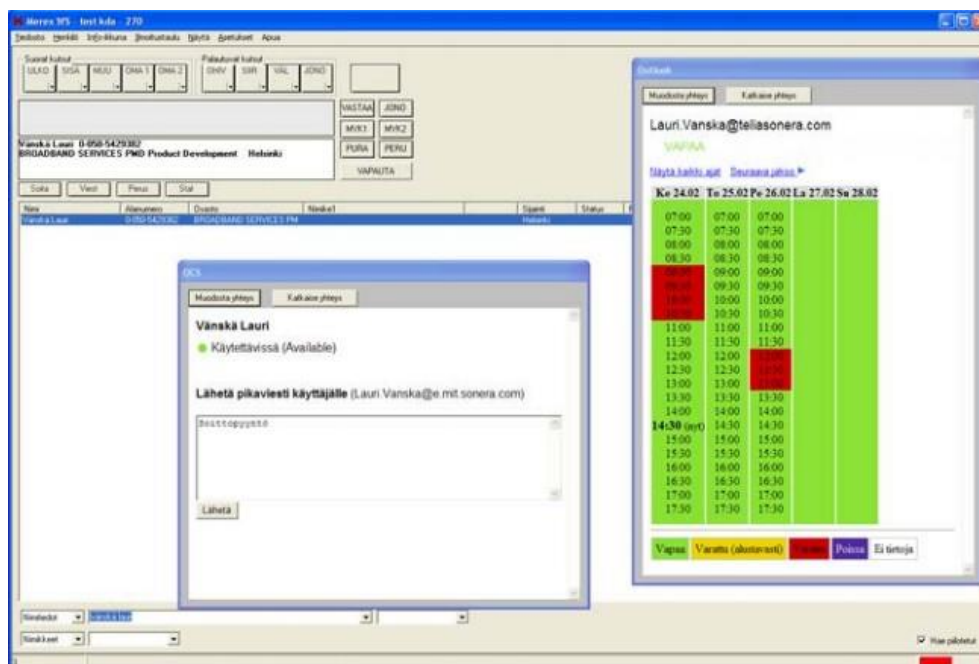


Kuvio 19. Kalenterinäkymä. (Haapanen 2012.)

4.6.3 Microsoft Lync

Lync-sovelluksen integroinnilla eli läsnäolotiedon välittämällä Lync-liittymien tilatiedot välittyvät vMerex-vaihteenhoitajan sovellukseen sekä web-versioon. Vaihteenhoitaja voi lähettää pikaviestejä, esimerkiksi soittopyyntöjä, Lync-liittymään Web Info -ikkunan välityksellä. Lync-tilatiedot mahdollisesta Merex@Web-sovelluksen selainlaajennuksen kautta koko organisaation työntekijöiden ulottuville. (Haapanen 2012.)

Kuviossa 20 näytetään, kuinka Lync on integroitu vMerex-palveluun. Kuviossa henkilön Lync-tilatieto on haettu Web Info -ikkunaan. Lync-käyttäjälle välitetään soittopyyntöviesti Pikaviestin (IM, Instant Messaging) -sovelluksen ikkunaan. (Haapanen 2012.)

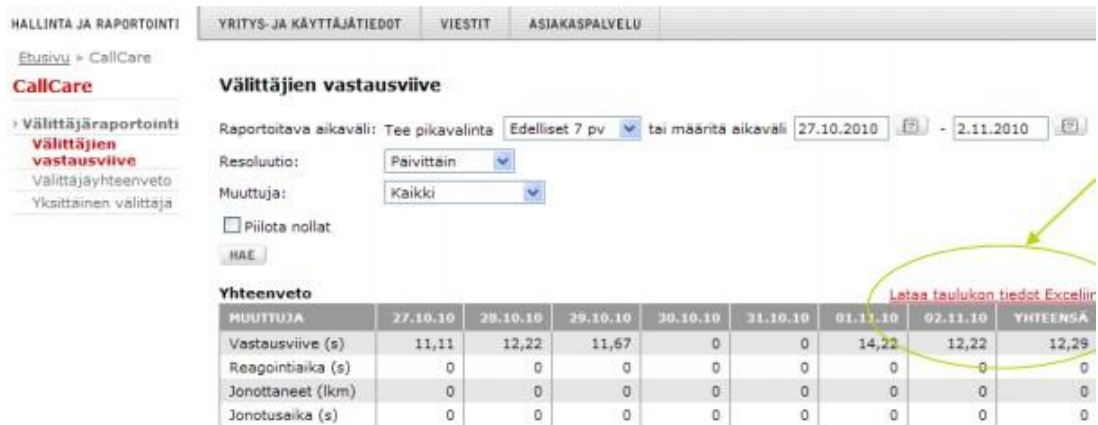


Kuvio 20. Lync-integraatio. (Haapanen 2012.)

4.7 Raportointi ja tilastot

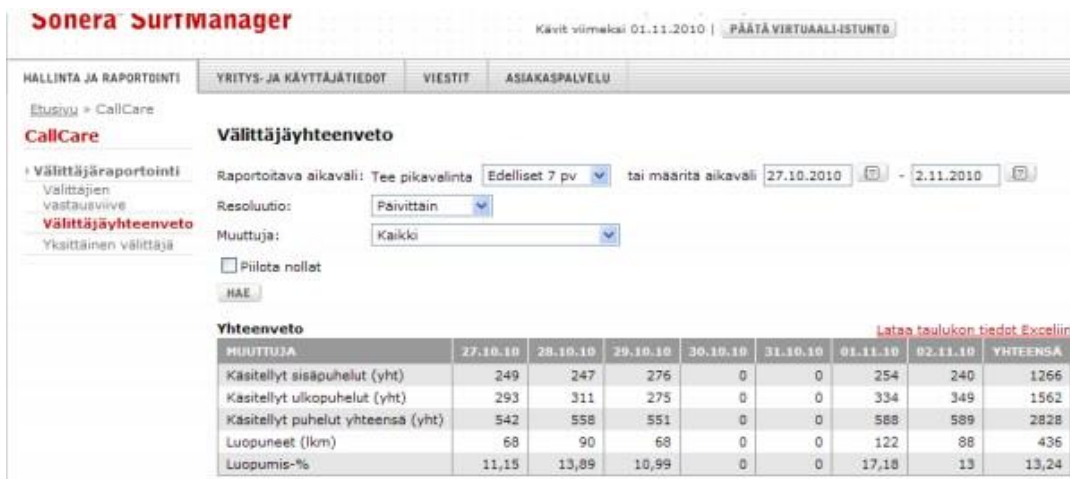
Raportoinnin ja tilastoinnin avulla vaihteenhoidon laadusta ja resurssien käytöstä saadaan laaja käsitys (Haapanen 2012).

Kuviossa 21 näytetään tilastot päivittäin välittäjien vastausviiveistä. Tietoja voidaan hakea halutulta aikaväliltä tai vaikka kuluvalta viikolta. Tiedot päivittyvät yhteenvetotaulukkoon, josta tiedot voi ladata Excelliin syvällisempää analysointia varten.



Kuvio 21. Tilastotiedot välittäjien vastausviiveistä. (Haapanen 2012.)

Kuviossa 22 on esitetty tiedot käsitellyistä sisä- ja ulkopuheluista sekä luopuneiden puheluiden kappale- ja prosenttimäärä. Myös nämä tiedot voidaan hakea samoin hakuehdoin ja viedä Excelliin.



Kuvio 22. Välittäjäyhteenvedo käsitellyistä puheluista. (Haapanen 2012.)

4.8 Viestintäympäristöt

Viestintäympäristöllä tarkoitetaan puhepalvelinta tai muuta järjestelmää, johon käyttäjän päätelaitteet liitetään (Haapanen 2012).

Seuraavassa käydään läpi eri viestintäympäristöt, jotka vMerex-palvelu osaa hyödyntää.

Lync. Pikaviestintätoiminnot ja tilatiedot välitetään vaihteenhoitajalle (Haapanen 2012).

TOP Max / Cisco. Vaihteenhoitajalle välittyvät tilatiedot. Palvelun käyttö on sujuvaa. (Haapanen 2012.)

Avaya / Nortel. Sisäänrakennettu puhepalvelinliityntä. Tilatiedot päivittyvät vaihteenhoitajalle. (Haapanen 2012.)

4.8.1 Täydellinen mobiili tai mobiili+

Mobiilipainoitteinen viestintäympäristö sopii pienille tai suurille yrityksille. Päätelaitteina käytetään GSM- tai PBX-puhelinta. Matkapuhelimen toiminnallisuus vaihteseen integroitaessa:

- Puhelu palaa samalle välittäjälle.
- Puhelun palautuessa tulee välittäjälle tieto, keneltä puhelu palautui ja mistä syystä, kuten siirto tai varattu.
- Jonotustoiminto matkapuhelimeen. (Haapanen 2012.)

4.8.2 Hajautettu tai jaettu välitys

Hajautettu tai jaettu välitys sopii kuntayhteisöille tai konserneille, joilla on toimipaikkoja eri paikkakunnilla, tai toimintaa monella eri osa-alueella. Puhelunvälitystä voidaan näin hoitaa eri paikoista. (Haapanen 2012.)

4.9 Integraatiot

Seuraavassa käydään läpi, kuinka vMerex-palvelua voidaan täydentää erilaisilla liitynnöillä.

4.9.1 AD

AD-liitynnän avulla vMerex-palvelu hakee käyttäjätiedot AD-tietokannasta. Tämä edellyttää kuitenkin, että asiakkaan AD-tietokantaan tehdään oma komentosarja. (Haapanen 2012.)

4.9.2 XMLIO

XMLIO-rajapinnan kautta integrointi tapahtuu yrityksen AD-tietokannan kanssa. Tiedot synkronoidaan ajastetusti tai sillä hetkellä, kun kysely tapahtuu. (Haapanen 2012.)

4.9.3 Web Services

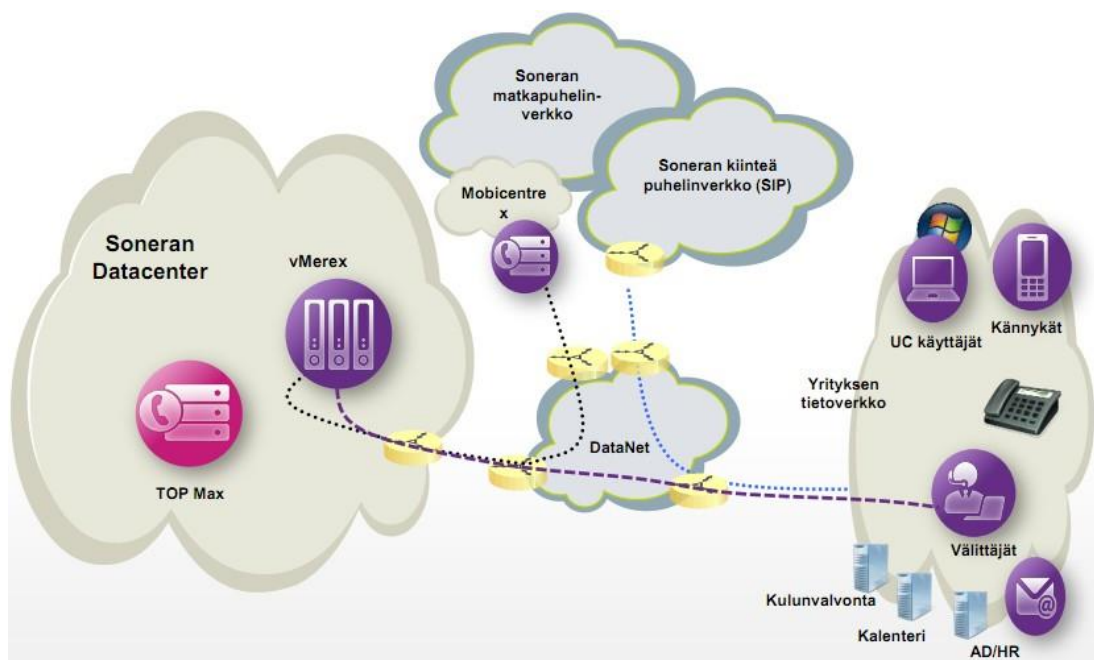
SOAP-rajapinnan kautta voidaan lukea ja kirjoittaa yksittäisen henkilön tiedot reaaliajassa. Lisäksi voidaan käyttää CSV-päätteistä siirtotiedostoa, jota voidaan käsitellä esimerkiksi Excelissä. (Haapanen 2012.)

4.9.4 Fonecta

Kaksisuuntainen haku, eli soittajan tiedot nähdään, kun puhelu tulee välittäjälle ja välittäjä voi hakea puhelinluettelosta tietoja (Haapanen 2012).

4.10 vMerex-palvelun rakenne

Kuviossa 23 havainnollistetaan, kuinka vMerex-palvelun rakenne koostuu eri komponenteista. Välittäjällä on käytettävissä koko yrityksen ja sen henkilöstön tiedot ja tavoitettavuudet. Puhelut välitetään virtuaaliseen vMerex-palveluun TeliaSoneran puhelinverkon läpi.



Kuvio 23. vMerex-palvelun rakenne. (Haapanen 2012.)

5 CASE 2: XMPP ja Jabber

5.1 Yleistietoa

Avoimeen XML-pohjaiseen merkintäkieleen perustuva XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) on protokolla, joka tarjoaa tilatiedon ja pikaviestintätoiminnot. Protokollaa voidaan laajentaa esimerkiksi VoIP-toiminnolla ja tiedonsiirrolla. (Saarelainen 2011, 67.)

5.2 Kehitys

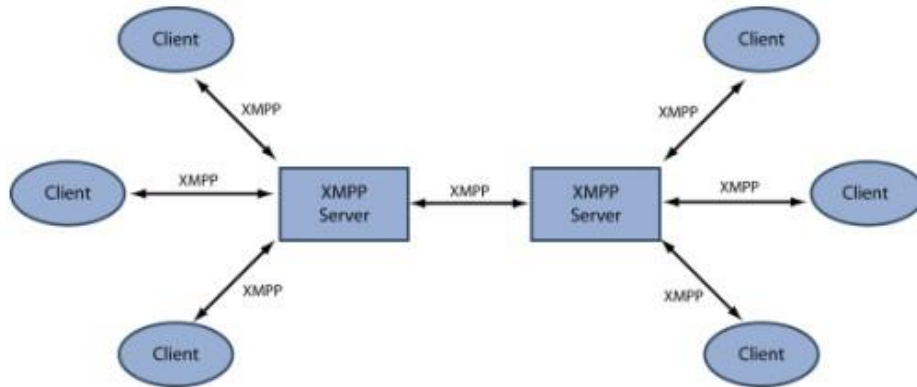
Jeremie Miller julkisti vuonna 1998 Jabber-protokollan, johon XMPP pohjautuu. Jabber standardoidiin IETF:n (The Internet Engineering Task Force) toimesta vuonna 2004. Esimerkiksi GoogleTalk ja Twitter käyttävät XMPP-protokollaa. XMPP on suosittu, koska se on yhteensopiva eri alustoille ja laitteille yksinkertaisen toteutuksensa takia. (Saarelainen 2011, 67.)

5.3 Toimintaperiaate

XMPP-protokollaan kuuluu aina asiakas- ja palvelinohjelmisto. Keskustelu asiakkaiden välillä tapahtuu palvelimen kautta. Keskusteluliikenne siirretään TCP-protokollan standardiportin 5222 kautta tai TLS-protokollaa pitkin salattuna. XMPP ei perustu tiettyyn palvelimeen, joten kuka vain voi laittaa pystyyn palvelimen, jolla keskustelu tapahtuu. (Saarelainen 2011, 67.)

XMPP-protokollan tärkeimmät osat ovat XMPP-asiakas, XMPP-palvelu sekä yhdyskäytävät. Sanomien reititys ja yhteyksien hallinta toteutetaan palvelimen avulla. Yhdyskäytävän avulla viestit välitetään muihin verkkoihin, joten se osaa ainakin kahta protokollaa. XMPP-osoitteet ovat sähköpostiosoitteiden näköisiä. Ne ovat seuraavassa muodossa: `user@domain/resource`, esimerkiksi `mat-ti.meikalainen@organisaatio.fi/laptop`. (Saarelainen 2011, 68.)

Kuviossa 24 on havainnollistettu XMPP-protokollan toimintaperiaate. XMPP-protokollassa viestintä tapahtuu asiakkaan ja palvelimen välillä sekä näiden välissä olevalla kahdella palvelimella (Isode 2013).



Kuvio 24. XMPP-protokollan toimintaperiaate. (Isode 2013.)

5.4 Jabber mobiililaitteessa

Jabber tukee seuraavia ohjelmistoalustoja:

- Android
- Blackberry
- iPad
- iPhone
- Mac
- Windows. (Cisco, [viitattu 15.2.2013].)

Jabber ei tue Nokian valmistamia puhelimia ollenkaan, koska tukea ei löydy vanhemmille Symbian-pohjaisille puhelimille eikä uusille Windows Phone -malleille.

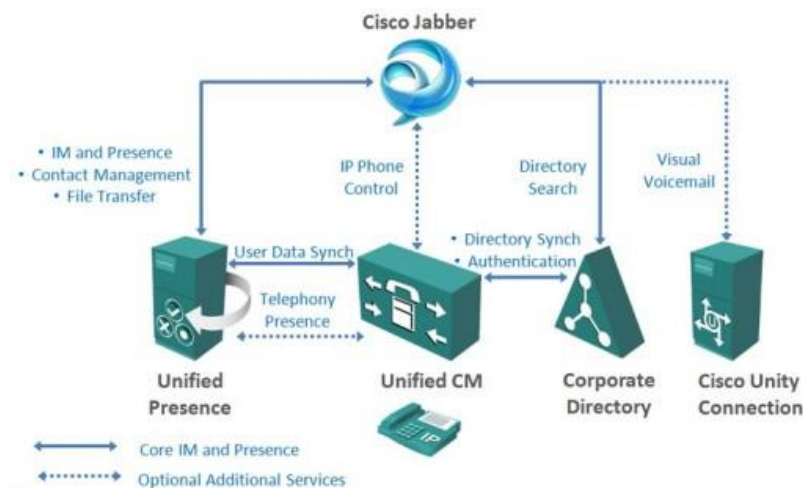
5.5 Cisco Jabber for Everyone

Seuraavassa käydään läpi Cisco Jabber for Everyone -palvelun yleiskuvaus, ominaisuudet sekä palvelun sovittaminen iPhone-matkapuhelimeen.

5.5.1 Yleiskuvaus

Jabber for Everyone on tarjouskampanja, joka on ollut saatavilla Cisco-asiakkaille vuoden 2012 puolivälistä lähtien. Kampanjan avulla Cisco Jabber -palvelun peruskäyttö on ilmaista Cisco-asiakkaille, jotka ovat hankkineet CUCM-palvelun joko osaksi tai kokonaan organisaationsa käyttöön. (Cisco 2012, 1.)

Kuviossa 25 on esitetty Cisco Jabber for Everyone -palvelun arkkitehtuuri. Pääosa toiminnoista kuuluu Core IM and Presence -osioon. Palvelua voidaan laajentaa lukuisilla eri ominaisuuksilla.



Kuvio 25. Jabber for Everyone -arkkitehtuuri. (Cisco 2012, 5.)

5.5.2 Ominaisuudet

Jabber for Everyone mahdollistaa Cisco Jabber -palvelun laajat ominaisuudet käyttöönotettavaksi. Palvelun ominaisuudet on esitetty kuviossa 26.

Core IM and Presence -osion avulla voidaan lähettää ja vastaanottaa pikaviestejä sekä käydä Ad hoc -työryhmäkeskusteluja. Tilatietoa voidaan tarkastella sekä asettaa se johonkin seuraavista tiloista: saatavissa, poissa, offline-tilassa, ei saa häiritä tai jokin muu nimetty tilatieto. (Cisco 2012, 2.)

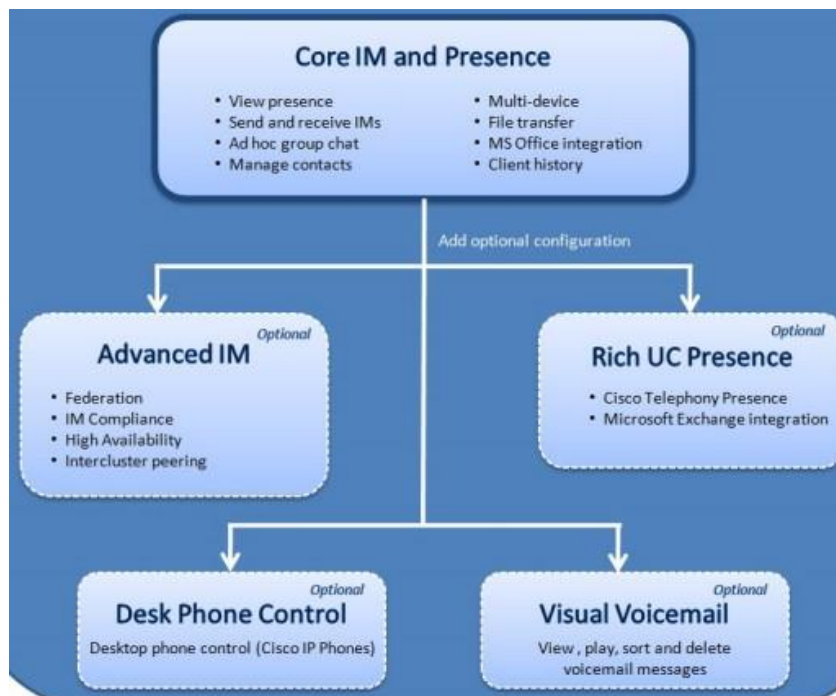
Advanced IM tarjoaa liittoutumista Microsoft Live & Office Communications Server -palveluihin, Lync-pikaviestimeen, IBM Sametime -palveluun, XMPP-pohjaisiin

kokonaisuuksiin sekä Google-tuotteeseen. IM Compliance kerää tietoa kaksipisteviesteistä ja ryhmäkeskusteluista eri lähteistä. Intercluster Peering -laajennuksen avulla voi hankkia useamman Cisco Unified Presence -palvelun suurempaa käyttöönottoa varten. High Availability -laajennus pitää huolen, että käyttäjien pikaviestit eivät katoa ja että tilatiedot toimivat moitteettomasti. (Cisco 2012, 22–23.)

Rich UC Presence -osion avulla puhelutilatiedot päivittyvät Cisco IP -puhelinkäyttäjiltä. Lisäksi voidaan integroitua Microsoft Exchange -palveluun, jolloin tilatiedot saadaan myös kalenterista. (Cisco 2012, 24.)

Desk Phone Control toimii vain Cisco-mallin puhelimissa. Laajennuksen avulla Cisco IP -puhelinta voidaan hallita Cisco Jabber -palvelun kautta. (Cisco 2012, 26.)

Visual Voicemail -laajennuksen avulla Cisco Jabber -käyttäjät pystyvät katsomaan, toistamaan, järjestelemään ja poistamaan puhepostiviestejä Cisco Jabber -käyttöliittymästä (Cisco 2012, 26).



Kuvio 26. Jabber for Everyone -palvelun ominaisuudet. (Cisco 2012, 12.)

5.5.3 Cisco Jabber -sovellus iPhone-matkapuhelimessa

Cisco Jabber -sovelluksen avulla iPhone muuttuu IP-puhelimeksi. Sen avulla voi sijoittaa, vastaanottaa ja hallita puheluita yrityksen Wi-Fi-verkossa. Cisco Jabber tukee myös puheluita minkä tahansa Wi-Fi-hotspot-kohteen yli käyttäen VPN-tapaa. (Cisco, [viitattu 18.2.2013].)

Cisco Jabber iPhone -sovelluksella (kuvio 27) onnistuu yhteystietojen hakeminen helposti. Sovelluksen yläreunassa on vihreän puhelimen kuva, kun yhteys on aktiivinen yrityksen vaihteessa. Sovellus toimii myös taustalla, joten muita sovelluksia voi käyttää samaan aikaan. Wi-Fi-verkosta voi halutessaan vaihtaa milloin vain matkapuhelinverkkoon. (Cisco, [viitattu 18.2.2013].)



Kuvio 27. Cisco Jabber -sovelluksen perusnäkö iPhone-matkapuhelimessa. (Cisco, [viitattu 18.2.2013].)

6 CASE 3: Cygate, Connectpoint

6.1 Cygate Oy

Cygate Oy on turvallisten ja hallittavien tietoverkkoratkaisujen johtava toimittaja Pohjoismaissa. Se toteuttaa luotettavia ja liiketoimintaa tukevia tietoverkko-, tietoturva- ja viestintäratkaisuja sekä niihin liittyviä palveluita yrityksille ja julkisille organisaatioille. Korkean käytettävyyden palvelinkeskuksista tuotetuilla palveluilla voidaan varmistaa asiakkaiden palvelinjärjestelmien toiminta ja tietoturvallisuus. Sertifioidut asiantuntijat toteuttavat ja ylläpitävät verkko- ja palvelinkeskusteknologioihin perustuvia ratkaisuja, joissa yhdistyvät Cygaten omat sekä valittujen yhteistyökumppaneiden ratkaisut ja tuotteet. Asiakkaiden tietojärjestelmiä, verkkoja ja tietoturvallisuutta valvotaan ympäri vuorokauden. Cygate luo asiakkailleen kilpailukykyä sekä hyödyntää uusimpia teknologia ratkaisuja. Sen osaaminen perustuu yli 20 vuoden kokemukseen tietoliikenteen alalta. Tietoturvallisuuden hallinnan ja palvelunhallinnan laadun takaavat ISO/IEC 27001- ja ISO/IEC 20000 -sertifikaatit. Cygate Grop AB:n tytäryhtiö Cygate Oy työllistää Suomessa noin 160 henkilöä ja sillä on toimipisteitä Helsingissä, Jyväskylässä, Kouvolassa, Oulussa, Tampereella ja Turussa. (Mäki 2013.)

6.2 Palvelun yleiskuvaus

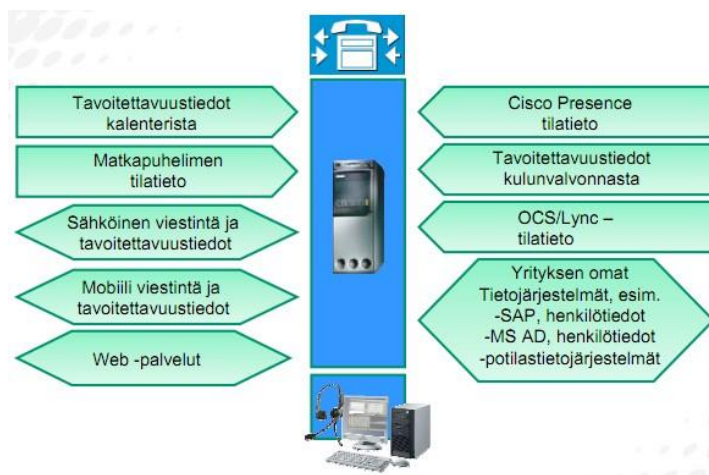
Cygaten Connectpoint tarjoaa informaatio- ja tavoitettavuuspalvelun monipuolistamaan puhepalvelimen ominaisuuksia. Sen avulla saadaan henkilö-, numero- ja tavoitettavuustiedot laajasti käyttöön. Tämä takaa paremman tavoitettavuuden kaikille asiakkaille. Connectpoint on web-pohjainen palvelu koko yrityksen käyttöön, tarvittaessa palvelua voidaan laajentaa mobiiliratkaisuilla. (Mäki 2012.)

Connectpointissa on suomalainen käyttöliittymä. Se tarjoaa ulkopuolisiin järjestelmiin avoimet rajapinnat. Palvelun piiriin kuuluvat henkilötietojen, tilatietojen ja tavoitettavuustietojen monipuoliset hallinnat. Lisäksi Connectpoint on toiminnaltaan

operaattoreista ja vaihdemerkistä riippumaton, se voi toimia myös monivaihteympäristöissä. (Mäki 2012.)

6.3 Toimintaympäristö

Kuviossa 28 näytetään Connectpoint-palvelun rakenne kokonaisuudessaan. Palvelu hyödyntää saatavilla olevan tiedon monesta eri tietolähteestä.



Kuvio 28. Connectpoint-palvelun toimintaympäristö. (Mäki 2012.)

6.4 Tavoitettavuustiedot

Seuraavassa käydään läpi, kuinka tavoitettavuustietoja saadaan erilaisista tietolähteistä.

6.4.1 Tietojen keskittäminen

Tavoitettavuustiedot saadaan aina ajan tasalla seuraavasti:

- Web-sivuilta voidaan päivittää tilatieto henkilökohtaisesti.
- Matkapuhelimesta voidaan päivittää itse tilatieto.
- Kulunvalvonta. Henkilön leimaukset tallentuvat tavoitettavuustietoihin.
- Kalenteri. Mahdolliset kokoukset tai koulutukset päivittyvät tavoitettavuuteen.

- OCS/Lync-pikaviestisovelluksen avulla voidaan esimerkiksi nähdä eri käyttäjien olemassaolo Outlookista, jolle tieto tulee Exchange-palvelimelta.
- Matkapuhelinliittymän tila. Voidaan nähdä esimerkiksi, onko puhelu kesken.
- Cisco Presence -palvelimen kautta saatavat tilatiedot.
- Muut ulkoiset järjestelmät. (Mäki 2012.)

6.4.2 Tilatiedot matkapuhelinliittymistä

Matkapuhelinliittymän tilatieto perustuu kyselyyn CallComin palvelun kautta. Valmius tilatiedon näyttämiseen Connectpointissa on, operaattorista riippumatta. Tällä hetkellä vain DNA julkaisee mobiilitilatietoa myös muille tahoille omien järjestelmiensä lisäksi. Seuraavat tilatiedot päivittyvät tavoitettavuuteen:

- Ei saatavissa
- Ei palvelussa
- Vapaa
- Varattu
- Ei verkossa. (Mäki 2012.)

6.4.3 Kalenteri

Kalenterista saatavat tavoitettavuustiedot saadaan vCalendar-muodossa, joka on helppo jakaa sähköpostilla eteenpäin. Tavoitettavuutta pystytään määrittelemään tietyillä syykoodeilla, jotka vastaavat esimerkiksi tavoitettavuustiloja paikalla tai poissa. Omat muistiinpanot voi julkaista halutessaan yleiseksi tiedoksi, jotta tieto välittyy muille henkilöille. Tiedot kalenterista haetaan Microsoft Exchange Server 2007- tai 2010 -palvelun kautta. Lisäksi matkapuhelimeen saatavaa kalenteriliittymää voi käyttää hyväksi. (Mäki 2012.)

6.4.4 Microsoft OCS/Lync

Microsoft OCS/Lyncin tilatieto näytetään visuaalisesti vaihteenhoitajalle ja Web-käyttäjille. Tila voi olla muodossa

- aktiivinen
- varattu
- poissa. (Mäki 2012.)

6.4.5 Ciscon tilatiedot

Cisco Presence -palvelimen kautta voidaan muuttaa useimmista palveluista saatava tieto Cisco-tilatiedoksi. Vaihteenhoitajat näkevät myös henkilöiden ja IP-puhelimien tilatiedot, jotka toimitetaan Cisco Presence -palvelimen kautta. (Mäki 2012.)

6.5 Web-palvelut

Seuraavassa käydään läpi web-palvelut sekä mobiilipalvelut.

6.5.1 Connectpoint Web

Monipuolinen web-palvelu tarjoaa seuraavia palveluita:

- Puhelinluettelo, josta voidaan hakea henkilöiden yhteystietoja eri hakukriteereillä.
- Tavoitettavuustiedot, joiden avulla pystytään seuraamaan kunkin henkilön tavoitettavuutta.
- Kuvapankki, joka tarjoaa mahdollisuuden tarkastella kuvia ja jakaa niitä muille henkilöille.
- Mahdollisuus lähettää tekstiviestejä.
- Intranet sisäiseen viestintään ja Internet ulkoiseen viestintään.
- Mahdollisuus liittää asiakkaan jo olemassa oleviin Internet-sivuihin.

- Käyttöoikeuksia voidaan rajata joko käyttäjä- tai ryhmäkohtaisesti tai sallia käyttöoikeuksia palvelun eri osiin. (Mäki 2012.)

Web-palvelua havainnollistetaan kuviossa 29. Sivustolta voidaan esimerkiksi hakea henkilöä monilla eri hakukriteereillä sekä asettaa omia tilatietoja.

The screenshot shows the 'Connectpoint Web' application interface. On the left is a search form with fields for 'Vapaa haku', 'Sukunimi', 'Etunimi', 'Alanimero', 'Toiminimi', 'Vastuualue', and 'Osasto'. The main area displays a search result for 'Manninen Antti'. Below the search bar, there is a table with columns: Nimi, Numero, Matkapuhelin, Osasto, Ilmoitus, and Kulunvalvonta. The table shows one entry for 'Manninen Antti' with phone number '0416' and a status of 'Myynti'. To the right of the table is a detailed profile for 'Manninen Antti' with various fields like 'Kutsunumero', 'Alanimero', 'Matkapuhelin', 'Sijainti', 'Esimies', 'Henkilönumero', 'Toiminimi', 'Vastuualue', 'Sijainti', 'Postitoimipaikka', 'Osasto', 'Osasto (ENG)', 'Yhtiö', 'Kulunvalvonta', and 'Lisätietoja'. At the bottom, there are buttons for 'Tallenna', 'Tyhjennä', and 'Palauta'.

Kuvio 29. Connectpoint Web -palvelun perusnäky. (Mäki 2012.)

6.5.2 Connectpoint Web -mobiilisovellus

Matkapuhelimeen saatavasta web-sovelluksesta voidaan käyttää Connectpoint Web -palvelua samaan tapaan:

- Connectpoint Web -palvelun ominaisuudet matkapuhelimessa.
- Tavoitettavuustiedot nähdään sovelluksesta reaaliaikaisesti.
- Poissaolot ja niiden syyt nähdään nopeasti ja helposti.
- Palvelua käytetään matkapuhelimen selainsovelluksella. (Mäki 2012.)

6.6 Viestintä

Seuraavassa käydään läpi viestipalvelun ominaisuudet sekä tekstiviestipalvelun toimintaperiaate.

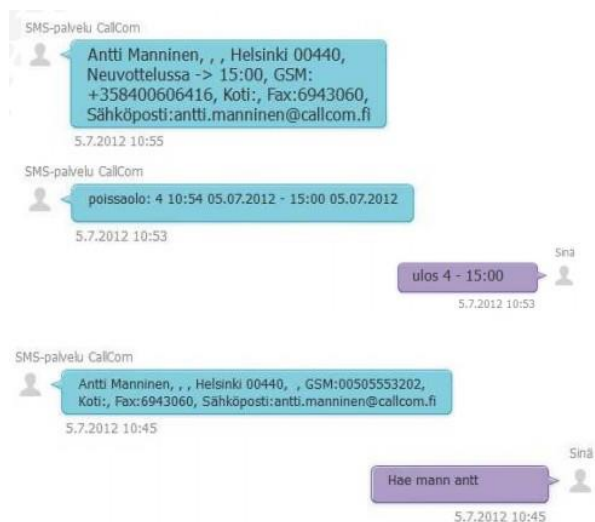
6.6.1 Viestipalvelu

Viestipalvelun avulla voidaan

- viestittää tekstiviestin ja sähköpostin välityksellä
- jättää soittopyyntöjä ja muunlaisia viestejä
- hakea yhteyshenkilöitä puhelinluettelosta, jossa tavoitettavuustiedot ovat reaaliajassa
- etsiä tai hakea kalenterimerkinnot matkapuhelimesta, jolloin saadaan selville, onko henkilö esimerkiksi kokouksessa
- lähettää hälytysviesti esimerkiksi matkapuhelimesta tai muusta laitteesta joko tiettyyn numeroon tai jollekin ryhmälle. Tämä on hyödyllinen toiminto, jos tulee esimerkiksi äkillinen sairastuminen tai jokin muu yllättävä meno. (Mäki 2012.)

6.6.2 Tekstiviestipalvelu

Kuviossa 30 on näytetty, kuinka tekstiviestipalvelu toimii. Henkilöä pystyy hake-
maan lyhenteellä eli tarvitsee syöttää vain osa suku- tai etunimestä. Tällöin saa-
daan paluuviestinä henkilön tiedot. Esimerkiksi poissaolotieto tapahtuu lähettämäl-
lä määrätty syykoodi ja paluuaika sen jälkeen. Jos samaa henkilöä haetaan uudel-
leen, niin järjestelmä palauttaa henkilön tiedot tavoitettavuustietojen kera.



Kuvio 30. Tekstiviestipalvelu. (Mäki 2012.)

6.7 Kulunvalvonta

Kulunvalvonta hoidetaan seuraavasti:

- Pystytään integroitumaan suosituimpiin kulunvalvontajärjestelmiin, kuten Flexim, Timecon ja Esmikko.
- Sarjaliikenne- tai TCP/IP-pohjainen liityntä järjestelmään.
- Paluuajan syöttäminen, kun lähdetään kurssille tai työmatkalle.
- Syykoodit syötetään tilanteen mukaan, kuten esimerkiksi kokous tai äkillinen sairastuminen.
- Sisään- ja ulosleimaukset töihin tultaessa ja pois lähtiessä. (Mäki 2012.)

6.8 Henkilötietojen kerääminen

Seuraavassa kerrotaan, kuinka henkilötietoja kerätään eri lähteistä.

6.8.1 Käyttäjätietokanta

Henkilötiedot voidaan tuoda suoraan AD-hakemistosta tietokantaan. Myös AD-hakemistossa määritettyjen ryhmien käyttö suoraan on mahdollista. Henkilötietoja voidaan käyttää sellaisenaan tai vielä täydentää niitä yksityiskohtaisemmiksi. (Mäki 2012.)

6.8.2 Tietojärjestelmät

Tietoja voidaan vaihdella eri järjestelmien välillä, kuten esimerkiksi tuoda tai viedä tietoa tietojärjestelmistä, joissa on henkilötietoja, varastotietoja, laskutustietoja tai potilastietoja. Myös muunlaiset järjestelmät ovat mahdollisia. (Mäki 2012.)

6.9 Liityntä puhepalvelimeen

Seuraavassa käydään läpi, kuinka vaihteen puhelunhallintajärjestelmä ja vaihdeyhteydetydet on mahdollista toteuttaa.

6.9.1 Vaihteen puhelunhallintajärjestelmät

Puhelunhallintajärjestelmä voidaan toteuttaa seuraavasti:

- Puhelunhallintaohjelmisto Cisco-pohjaiseen alustaan
- MDWin ja Aastra MD110/MX-One-puhelunhallinta
- ACWin Realitis DX, HiPath ja Congierge-puhelunhallinta. (Mäki 2012.)

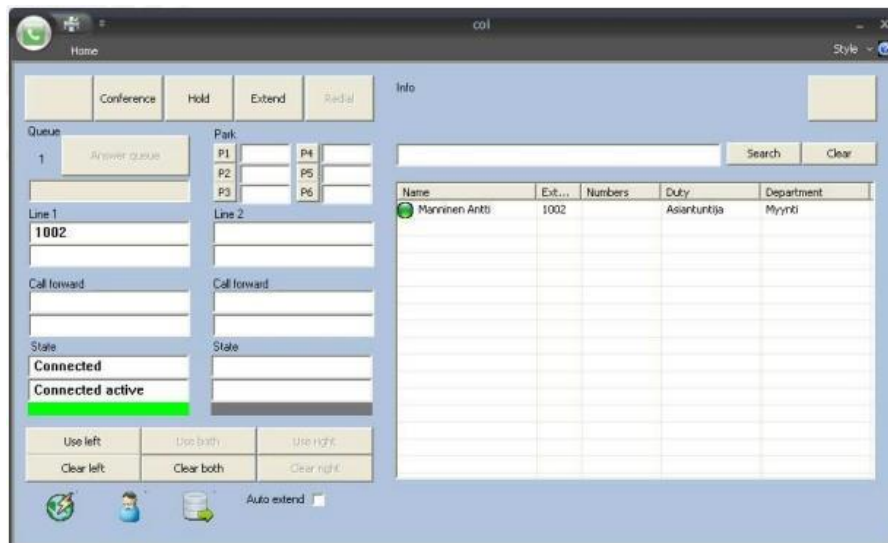
6.9.2 Vaihdeyhteydetydet

Vaihdeyhteydetydet voidaan rakentaa seuraavilla laitteilla:

- Aastra MD110/MX-One
- Avaya
- Siemens. (Mäki 2012.)

6.10 Connectpoint ja Cisco

Connectpoint-palvelun liittämiseksi Cisccon VoIP-ympäristöön käytetään TAPI-rajapintaa. Toimintaperiaate on sama kuin puhelunvälitykset perinteisissä vaihteissa. Lisäksi perinteisiin vaihteisiin voidaan integroida CallComin tavoitettavuusjärjestelmä. (Mäki 2012.) Kuviossa 31 esitetään, miltä näyttää Connectpointin ja Cisccon yhteensovittaminen.



Kuvio 31. Connectpoint ja Cisco. (Mäki 2012.)

6.11 Connectpoint-palvelun rakenne

Kuviossa 32 esitetään, mistä Connectpoint-palvelun rakenne koostuu. Yrityksen omia tietojärjestelmiä ja tilatietoja käytetään tietolähteinä, ja ne yhdistettynä Connectpoint-palvelun tarjoamiin työkaluihin saadaan toimiva kokonaisuus, josta nähdään, missä työntekijät ovat tavoitettavuushetkellä.



Kuvio 32. Connectpoint-palvelun rakenne. (Mäki 2012.)

7 YHTEENVETO

7.1 vMerex

TeliaSoneran tarjoama vMerex-palvelu on kokonaisuudessaan monipuolinen. Se sisältää juuri niitä elementtejä, joita kaupunki on hakenut. vMerex-palvelussa nähdään koko ajan soittajan numero, eikä puhelu katkea tai katoa. Palvelu on myös luonteeltaan joustava ja mukautuva, joten se elää yrityksen mukana. vMerex-palveluun voidaan integroida niin kulunvalvonta, puhelinluettelo kuin monet muutkin tarvittavat palvelut, mikä tekee palvelusta helpon ja monipuolisen käyttää. Myöskään puhelimen mallilla tai merkillä ei ole väliä, vaatimuksena on ainoastaan TeliaSoneran liittymä. Palvelu on hinnoiteltu kuukausimaksulla, joka sisältää sen käytön. Palvelun tekninen toteutus voidaan tehdä joko fyysisellä Merex-palvelimella tai virtuaalisella vMerex-palvelimella.

7.2 XMPP ja Jabber

Pilvipalveluna toimiva Jabber on kevyt ratkaisu, joka ei vaadi asennuksia, palvelimia tai välitysjärjestelmiä. Jabber vaatii kuitenkin, että jokaiseen puhelimeen asennetaan valmistajakohtainen Jabber Client -ohjelma. Lisäksi Jabber-ratkaisun suppeutta kuvaa se, ettei se tue Nokian puhelimia ollenkaan. Tukea nimittäin ei löydy Symbian- eikä Windows Phone -alustoille. Jabber for Everyone -kampanjan avulla Jabber-palvelun käyttöönottamisesta ei tulisi lisäkustannuksia. Kuitenkin hyöty jää pieneksi, sillä suurin osa kaupungin puhelimista on Nokian Symbian-puhelimia. Jos Jabber-palvelun ottaisi käyttöön, niin käytännössä kaupungin pitäisi vaihtaa matkapuhelimiksi joko Android- tai iPhone-malliset puhelimet.

7.3 Connectpoint

Cygaten tarjoama Connectpoint-palvelu on hieman TeliaSoneran vMerex-palvelun kaltainen. Suomalaisen käyttöliittymän palvelu toimii vaihteesta ja operaattorista

riippumatta, mutta tällä hetkellä vain DNA julkaisee mobiilitilätietoa myös muille tahoille omien järjestelmiensä lisäksi. Connectpoint-palveluun voidaan vMerex-palvelun tavoin liittää kulunvalvonta, puhelinluettelo, kalenteri ja muut yrityksessä tarvittavat ominaisuudet. Connectpoint-palvelu kerää tiedot yrityksen tietojärjestelmästä, joten henkilötiedot ovat näin aina ajan tasalla. Tekstiviestipalvelun avulla voi kätevästi hakea yhteyshenkilöitä tai päivittää tavoitettavuustietoja. Connectpoint toteutetaan virtuaalisena palveluna.

7.4 Ratkaisuehdotus

Kaupungin toiveena oli, että ei siirrytä kokonaan mobiilivaihteeseen, vaan pidetään nykyinen peruspuhelinjärjestelmä ja lisätään siihen matkapuhelimet tavoitettavuustietoineen. Lisäksi toinen tärkeä asia on, että operaattorisopimus tehdään kaupungilla määräajaksi, joten sopimus pitäisi pystyä kilpailuttamaan. Ratkaisun ominaisuuksilta toivottiin, että mobiililaitteen tilatieto päivittyisi vaihteenhoitajalle ja tarvittaessa puhelu palautuisi välittäjälle. Mikään näistä kolmesta ratkaisusta ei täytä kaikkia toivottuja kohtia. Lähimmäksi päästään vMerex- tai Connectpoint-palvelulla, jotka edellyttävät joko TeliaSoneran tai DNA:n liittymiä. Jabber-palvelu ei ole käytännössä vaihtoehto, sillä siitä tulee liikaa turhia kuluja, koska nykyiset toimivat puhelinmallit pitäisi vaihtaa Jabber-palvelun tukemiin älypuhelinmalleihin.

Ehdottaisin, että näillä tiedoilla kaupunki valitsee TeliaSoneran tarjoaman vMerex-palvelun, joka on kotimainen tuote. Palvelu toimii 06-verkossa, joten vanhat numerotkin säilyvät sellaisinaan. Lisäksi nykyinen YPV on TeliaSoneran omistuksessa, joten sisäiset puhelut kuuluvat palveluun. vMerex-palvelun avulla mobiilitilätiedot saadaan välitettyä ja puhelu palautettua vaihteenhoitajalle. TeliaSonera on Suomen johtava matkapuhelinoperaattori, joten kyse on luotettavasta ja varmasta toimijasta.

8 POHDINTA

Yrityksien vaihteet ovat koko ajan menossa enemmän mobiilipainotteisimmiksi, koska työn liikkuvuus on lisääntynyt. Henkilö on kätevämpää tavoittaa matkapuhelimella, kun henkilön ei tarvitse olla tietyssä paikassa, että hänet saadaan kiinni. Jos kaupunki päättäisi siirtyä kokonaan mobiilivaihteeseen, niin tässä vaiheessa kustannukset olisivat suuret, sillä pitäisi luopua yli 2000 VoIP-puhelimesta ja tietysti korvata ne matkapuhelimella, ja lisäksi muut kustannukset siihen päälle.

Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin pääosin. Jos tämä ratkaisu olisi pitänyt toteuttaa, niin se olisi vaatinut vielä paljon enemmän perehtymistä aiheeseen.

Opinnäytetyöstä oli paljon hyötyä. Sen tekeminen auttoi ymmärtämään, kuinka vaihde toimii ja millaisia palveluja siihen on tarjolla. Työn edetessä monet eri lähteet tuli käytyä läpi perusteellisesti.

LÄHTEET

- Aastra. 2012a. Aastra CMG Attendant - A Feature Rich Attendant System for Empowered Communications. [pdf-dokumentti]. Aastra Telecom Sweden AB. [viitattu 16.1.2013]. Saatavissa: http://www.aastra.com/cps/rde/aaredownload?file_id=13077-14414-P06_XML&dsproject=aastra&mtype=pdf
- Aastra. 2012b. Aastra CMG Business - Unified & Collaborative Business Communications. [pdf-dokumentti]. Aastra Telecom Sweden AB. [viitattu 26.3.2013]. Saatavissa: http://www.aastrausa.com/cps/rde/aaredownload?file_id=4274-15926-P10_XML&dsproject=www-aastrausa-com&mtype=pdf
- Aastra. 2013a. CMG - Contact Management Suite. [www-sivu]. Aastra Technologies Limited. [viitattu 16.1.2013]. Saatavissa: <http://www.aastrausa.com/contact-management-suite.htm>
- Aastra. 2013b. SIP-DECT - Langatonta viestintää IP-verkoissa. [www-sivu]. Aastra Technologies Limited. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: http://www.aastra.fi/sip-dect.htm?tab_id=13467&id=0
- AIS. 2011. Mobile PBX. [www-sivu]. Advanced Info Service PCL. [viitattu 17.4.2013]. Saatavissa: <http://www.ais.co.th/business/en/MobilePBX.shtml>
- Apache Commons. 2010. XMLIO. [www-sivu]. The Apache Software Foundation. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: <http://commons.apache.org/dormant/xmlio/>
- Cisco. 2009. Cisco Unified IP Phone 7906G. [pdf-dokumentti]. Cisco Systems, Inc. [viitattu 17.1.2013]. Saatavissa: http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/voicesw/ps6788/phones/ps379/ps6934/product_data_sheet0900aecd8048f738.pdf
- Cisco. 2012. Jabber for Everyone Quick Start Guide, Release 7.x, 8.x. [pdf-dokumentti]. Cisco Systems, Inc. [viitattu 15.2.2013]. Saatavissa: http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/cups/8_6/english/jabber_for_everyone/CUP0_BK_JE526021_00_jabber-for-everyone-solution-864.pdf
- Cisco. Ei päiväystä. Cisco Jabber. [www-sivu]. Cisco Systems, Inc. [viitattu 15.2.2013]. Saatavissa: <http://www.cisco.com/web/products/voice/jabber.html>
- Cisco. Ei päiväystä. Cisco Jabber for iPhone. [www-sivu]. Cisco Systems, Inc. [viitattu 18.2.2013]. Saatavissa: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11596/index.html>

- Cisco. Ei päiväystä. Cisco Unified Communications Manager (CallManager). [www-sivu]. Cisco Systems, Inc. [viitattu 14.1.2013]. Saatavissa: <http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/index.html>
- e-conomic. 2013. CSV - Mitä tarkoittaa CSV-tiedosto?. [www-sivu]. e-conomic Sverige AB. [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://www.e-conomic.fi/kirjanpito-ohjelma/sanakirja/csv>
- FiCom. Ei päiväystä. Matka- ja lankapuhelimia suomalaisissa kotitalouksissa. [www-sivu]. FiCom ry. [viitattu 3.1.2013]. Saatavissa: http://www.ficom.fi/tietoa/t_tilasto6.html
- Frank Overstreet. 2011. Siemens Hicom PBX. [www-sivu]. Frank Overstreet. [viitattu 16.1.2013]. Saatavissa: <http://www.frankoverstreet.com/pages/pbx/siemens-hicom-pbx.aspx>
- Haapanen, P. 2012. Account Manager. TeliaSonera Finland Oyj. Puhelinneuvottelu 13.12.2012.
- Halkola, A. 2012. Teknologiapäällikkö. Seinäjoen kaupunki, tietohallinto. Haastattelu 5.9.2012.
- Hovatta, T., Kallonen, J., Koivisto, P., Kovalainen, S., Pättö, T., Salonen P., Swan, M., Tarvainen, H. & Uttu, K. 2006. Kiinteistön puhelinjärjestelmät ja -yhteydet. 3. uud. p. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Imperial College London. 2013. Office Communications Servers (OCS). [www-sivu]. The Imperial College of Science, Technology and Medicine. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: <http://www3.imperial.ac.uk/ict/services/collaborationservices/ocs>
- Internetix. Ei päiväystä. Puhelinverkon rakenne. [www-sivu]. Internetix Campus. [viitattu 4.1.2013]. Saatavissa: http://oppimateriaalit.internetix.fi/fi/avoimet/6tekniikkatalous/tietoliikenne/puhelinverkon_rakenne
- Isode. 2013. Isode's Presence, Real Time Messaging and XMPP Strategy. [www-sivu]. Isode Ltd. [viitattu 13.2.2013]. Saatavissa: <http://www.isode.com/whitepapers/xmpp.html>
- MSDN. 2013a. Exchange Web Services (EWS). [www-sivu]. The Microsoft Developer Network. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/exchange/dd877045\(v=exchg.140\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/exchange/dd877045(v=exchg.140).aspx)

- MSDN. 2013b. Outlook Web Access. [www-sivu]. The Microsoft Developer Network. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/exchange/aa142564\(v=exchg.65\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/exchange/aa142564(v=exchg.65).aspx)
- MSDN. 2013c. Virtual Private Networks. [www-sivu]. The Microsoft Developer Network. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa503420.aspx>
- MSDN. 2013d. XML. [www-sivu]. The Microsoft Developer Network. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa286548.aspx>
- Mäki, H. 2012. Business Manager. Cygate Oy. Puhelinneuvottelu 13.12.2012.
- Mäki, H. <xxx.xxx@xxx.fi> 2.5.2013. Yritystietoa. [Henkilökohtainen sähköposti-viesti]. Vastaanottaja: Mikko Hietala. [Viitattu 3.5.2013].
- Nokia. 2013. Nokia C2-01. [www-sivu]. Nokia Oyj. [viitattu 17.1.2013]. Saatavissa: <http://www.nokia.com/fi-fi/tuki/tuote/c2-01>
- Oracle. Ei päiväystä. Java. [www-sivu]. Oracle Corporation. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: <http://www.oracle.com/us/technologies/java/overview/index.html>
- Pelco. 2004. Esmikon työaika- tai lounaspäätte TA 602. [pdf-dokumentti]. Pelco Finland Oy. [viitattu 7.2.2013]. Saatavissa: <http://www.pelco.fi/suomi/middle/Tuotteet/kulku/dokut/D01336FI.pdf>
- Pelco. 2006. Kulunvalvonta. [www-sivu]. Pelco Finland Oy. [viitattu 7.2.2013]. Saatavissa: http://www.pelco.fi/suomi/middle/Tuotteet/kulku/mkulku_etusivu.htm
- Saarelainen, K. 2011a. IP-puhe - Voice over IP. Jyväskylä: Readme.fi
- Saarelainen, K. 2011b. IP-viestintäjärjestelmät - Puhelinvaihteesta sosiaaliseen mediaan. Jyväskylä: Readme.fi
- SearchCIO-Midmarket. 2013. Processor. [www-sivu]. TechTarget.com. [viitattu 11.3.2013]. Saatavissa: <http://searchcio-midmarket.techtarget.com/definition/processor>
- SearchVMware. 2013. VMware. [www-sivu]. TechTarget.com. [viitattu 8.3.2013]. Saatavissa: <http://searchvmware.techtarget.com/definition/VMware>
- Seinäjäki. 2012. Seinäjäki-info. [www-sivu]. Seinäjoen kaupunki. [viitattu 2.1.2013]. Saatavissa: http://www.seinajoki.fi/info/seinajoki_lyhyesti.html

Seppälä, S. <xxx.xxx@xxx.fi> 22.10.2012. Lista matkapuhelinmalleista. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Mikko Hietala. [Viitattu 17.1.2013].

Seppälä, S. <xxx.xxx@xxx.fi> 9.1.2013. Tietoja vaihteesta. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Mikko Hietala. [Viitattu 15.1.2013].

Sähköala. 2013. Puhelinjärjestelmät. [www-sivu]. Sähköala.fi. [viitattu 16.1.2013].
Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/kiinteistoala/tietoliikenne/fi_FI/puhelinjarjestelmat/

TeliaSonera. Ei päiväystä. TeliaSonera lyhyesti. [www-sivu]. TeliaSonera Finland Oyj. [viitattu 18.1.2013]. Saatavissa: <http://www.teliasonera.com/fi/konserni/teliasonera-lyhyesti/>

Tilastokeskus. 2007. Sentraalisantroista kännykkäkansaan - televiestinnän historia Suomessa tilastojen valossa. [www-sivu]. Tilastokeskus. [viitattu 3.1.2013].
Saatavissa: <http://tilastokeskus.fi/tup/suomi90/syyskuu.html>

WhatIs.com. 2013. Controller. [www-sivu]. TechTarget.com. [viitattu 11.3.2013].
Saatavissa: <http://whatis.techtarget.com/definition/controller>